EDISI REVISI 2017

Buku Guru
Matematika

SMP/MTs
KELAS
VII

Disklaimer: *Buku ini merupakan buku guru yang dipersiapkan Pemerintah dalam rangka implementasi Kurikulum 2013. Buku guru ini disusun dan ditelaah oleh berbagai pihak di bawah koordinasi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, dan dipergunakan dalam tahap awal penerapan Kurikulum 2013. Buku ini merupakan "dokumen hidup" yang senantiasa diperbaiki, diperbaharui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan yang dialamatkan kepada penulis dan laman http://buku.kemdikbud.go.id atau melalui email buku@kemdikbud.go.id diharapkan dapat meningkatkan kualitas buku ini.*

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Indonesia. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
Matematika : buku guru/ Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.-- . Edisi Revisi Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2017.
x, 534 hlm. : ilus. ; 25 cm.

Untuk SMP/MTs Kelas VII
ISBN 978-602-282-991-1 (jilid lengkap)
ISBN 978-602-282-992-8 (jilid 1)

1. Matematika -- Studi dan Pengajaran I. Judul
II. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan

510

Penulis : Abdur Rahman As'ari, Mohammad Tohir, Erik Valentino, Zainul Imron, Ibnu Taufiq.

Penelaah : Agung Lukito, Ali Mahmudi, Turmudi, M., Nanang Priatna, Yudi Satria, Widowati

Penyelia Penerbitan : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud.

Cetakan Ke-1, 2013
ISBN 978-602-282-084-0 (jilid 1)
Cetakan Ke-2, 2014 (Edisi Revisi)
ISBN 978-602-282-359-9 (jilid 1)
Cetakan Ke-3, 2016 (Edisi Revisi)
ISBN 978-602-282-992-8 (jilid 1)
Cetakan Ke-4, 2017 (Edisi Revisi)
Disusun dengan huruf Times New Roman, 11 pt.

Kata Pengantar

Syukur alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT., karena hidayah dan inayah-Nya penulisan buku guru ini dapat terselesaikan dengan waktu yang telah ditetapkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.

Buku Guru ini merupakan petunjuk kegiatan pembelajaran yang terdapat pada buku siswa untuk jenjang Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah berdasarkan Kurikulum 2013 dengan tujuan untuk membantu Guru dalam proses membelajarkan Matematika.

Matematika adalah bahasa universal dan karenanya kemampuan matematika siswa suatu negara sangat mudah dibandingkan dengan negara lain. Selain dari itu, matematika juga dipakai sebagai alat ukur untuk menentukan kemajuan pendidikan di suatu negara. Kita mengenal PISA (Program for International Student Assessment) dan TIMSS (The International Mathematics and Science Survey) yang secara berkala mengukur dan membandingkan antara lain kemajuan pendidikan matematika di beberapa negara.

Standar internasional semacam ini memberikan arahan dalam merumuskan pembelajaran matematika di SMP/MTs. Hasil pembandingan antara yang kita ajarkan selama ini dengan yang dinilai secara internasional menunjukkan adanya perbedaan, baik terkait materi maupun kompetensi. Perbedaan ini menjadi dasar dalam merumuskan pembelajaran Matematika dalam Kurikulum 2013.

Buku Guru Matematika Kelas VII SMP/MTs Kurikulum 2013 ini ditulis dengan berdasarkan pada materi dan kompetensi yang disesuaikan dengan standar internasonal tersebut. Terkait materi misalnya, sebagai tambahan, sejak kelas VII telah diajarkan antara lain tentang bilangan, himpunan, aljabar dan penerapannya, perbandingan, geometri dan penyajian data. Keseimbangan antara matematika angka dan matematika pola dan bangun selalu dijaga. Kompetensi pengetahuan bukan hanya sampai memahami secara konseptual tetapi sampai ke penerapan melalui pengetahuan prosedural dalam pemecahan masalah matematika. Kompetensi keterampilan berpikir juga diasah untuk dapat memecahkan masalah yang membutuhkan pemikiran order tinggi seperti menalar pemecahan masalah melalui permodelan, pembuktian dan perkiraan/pendekatan.

Setiap awal bab pada buku ini disajikan kover bab. Bagian ini berisi ilustrasi dan deskripsi singkat yang menarik berkaitan dengan materi bab yang bersangkutan. Selain itu, di awal bab juga disajikan Kompetensi dasar, indikator dan Pengalaman Belajar yang akan kalian capai dalam setiap bab. Kata-kata kunci merupakan inti dari materi. Bacalah terlebih dahulu kata-kata kuncinya sebelum kalian mempelajari isi materi.

Pada buku Guru ini terdapat dua macam bentuk petunjuk membelajarkan, yaitu Petunjuk Umum dan Petunjuk Khusus. Pada Petunjuk Umum disajikan tentang konsep kurikulum 2013, keterkaitan antara KI-KD, karakteristik pembelajaran matematik, petunjuk membelajarkan kegiatan saintifik, dan pedoman penilai. Pada Petunjuk Khusus disajikan tentang petunjuk kegiatan membelajarkan dalam pendekatan ilmiah, yaitu mengamati, menanya, menggali informasi, menalar, dan mengomunikasikan yang disajikan dengan ikon-ikon tertentu, yaitu Ayo Kita Amati, Ayo Kita Menanya, Ayo Kita Menggali Informasi/Sedikit Informasi/Ayo Kita Mencoba, dan Ayo Kita Berbagi. Buku Guru pada petunjuk umum ini disertakan juga kunci jawaban pada setiap kegiatan Ayo Kita Berlatih, Uji Kompetensi setiap babnya dan Uji Kompetensi Semester. Buku Guru ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan Guru untuk mencapai kompetensi dan indikator yang diharapkan. Sesuai dengan pendekatan yang dipergunakan dalam Kurikulum 2013, Guru menjadi fasilitator siswa untuk mencari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran Guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serap siswa dengan ketersedian kegiatan pada buku Guru ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku Guru ini merupakan edisi ketiga sebagai penyempurnaan dari edisi pertama dan kedua. Buku Guru ini masih sangat terbuka dan perlu terus dilakukan perbaikan untuk penyempurnaan. Oleh karena itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan pada edisi berikutnya. Atas kontribusi tersebut, kami mengucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

Setelah mempelajari materi pada buku ini, siswa diharapkan memahami materi yang disajikan. Oleh karena itu, konsep yang disajikan pada buku ini disampaikan secara logis, sistematis, dan menggunakan bahasa yang sederhana. Selain itu, buku ini juga memiliki tampilan yang menarik sehingga siswa tidak akan merasa bosan. Akhir kata penulis ucapkan, semoga buku ini bermanfaat dan dapat digunakan untuk pendamping belajar sebaik-baiknya. Saran dan kritik membangun sangat penulis harapkan untuk perbaikan penulisan buku lebih lanjut.

Jakarta, Januari 2016

Tim Penulis

Daftar Isi

Bagian Kedua: Petunjuk Khusus

Bab 1 Bilangan

Bab 2 Himpunan

Bab 3 Bentuk Aljabar

Bab 4 Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Petunjuk Umum

Bagian Petunjuk Umum ini berisikan hal-hal sebagai berikut:

A. Kurikulum 2013

1. Karakteristik Kurikulum 2013
2. Kompetensi Inti (KI)
3. Kompetensi Dasar (KD)
4. Kaitan antara KI, KD, dan Pembelajaran
5. Struktur KI dan KD Matematika Kelas VII

B. Karakteristik Mata Pelajaran Matematika

1. Hakikat Mata Pelajaran Matematika
2. Fungsi danTujuan Mata Pelajaran Matematika
3. Ruang Lingkup Mata Pelajaran Matematika pada Jenjang SMP/MTs

C. Pembelajaran Matematika Kelas VII

1. Petunjuk Penggunaan Buku Matematika Kelas VII
2. Model-model Pembelajaran
3. Pelaksanaan Pembelajaran

D. Penilaian Matematik

1. Konsep Penilaian dalam Pembelajaran Matematika
2. Penilaian Sikap
3. Penilaian Pengetahuan
4. Penilaian Ketrampilan
5. Remedial dan Pengayaan

A. Kurikulum 2013

Kurikulum merupakan salah satu unsur yang memberikan kontribusi untuk mewujudkan proses berkembangnya kualitas potensi siswa tersebut. Kurikulum 2013 dikembangkan berbasis pada kompetensi diperlukan untuk mengarahkan siswa menjadi: (1) manusia berkualitas yang mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah; (2) manusia terdidik yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, dan mandiri; serta (3) warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab.

Pada Bugu Guru Bagian I ini akan dipelajari Kurikulum 2013 yang meliputi Karakteristik Kurikulum 2013, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Kaitan antara KI, KD, dan Pembelajaran; Karakteristik Mata Pelajaran Matematika; Pembelajaran Matematika Kelas VII; Penilaian Matematika; Remedial dan Pengayaan.

1. Karakteristik Kurikulum 2013

Kurikulum 2013 dirancang dengan karakteristik sebagai berikut.

a. Mengembangkan keseimbangan antara sikap spiritual dan sosial, pengetahuan dan keterampilan, serta menerapkannya dalam berbagai situasi di sekolah dan masyarakat.

b. Menempatkan sekolah sebagai bagian dari masyarakat yang memberikan pengalaman belajar agar siswa mampu menerapkan apa yang dipelajari di sekolah ke masyarakat dan memanfaatkan masyarakat sebagai sumber belajar.

c. Memberi waktu yang cukup leluasa untuk mengembangkan berbagai sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

d. Mengembangkan kompetensi yang dinyatakan dalam bentuk Kompetensi Inti kelas yang dirinci lebih lanjut dalam kompetensi dasar mata pelajaran.

e. Mengembangkan Kompetensi Inti kelas menjadi unsur pengorganisasi (*organizing elements*) Kompetensi Dasar. Semua Kompetensi Dasar dan proses pembelajaran dikembangkan untuk mencapai kompetensi yang dinyatakan dalam Kompetensi Inti.

f. Mengembangkan Kompetensi Dasar berdasar pada prinsip akumulatif, saling memperkuat (*reinforced*) dan memperkaya (*enriched*) antar-mata pelajaran dan jenjang pendidikan (*organisasi horizontal dan vertikal*).

2. Kompetensi Inti (KI)

Kompetensi Inti merupakan tingkat kemampuan untuk mencapai SKL yang harus dimiliki seorang siswa pada setiap tingkat kelas atau program yang menjadi landasan pengembangan Kompetensi Dasar.

Rumusan Kompetensi inti menggunakan notasi berikut ini.

a. Kompetensi Inti-1 (KI-1) untuk kompetensi inti sikap spiritual.

b. Kompetensi Inti-2 (KI-2) untuk kompetensi inti sikap sosial.

c. Kompetensi Inti-3 (KI-3) untuk kompetensi inti pengetahuan.

d. Kompetensi Inti-4 (KI-4) untuk kompetensi inti keterampilan.

Kompetensi inti berfungsi sebagai unsur pengorganisasi (*organising element*) kompetensi dasar. Sebagai unsur pengorganisasi, kompetensi inti merupakan pengikat untuk organisasi vertikal dan organisasi horizontal kompetensi dasar. Organisasi vertikal kompetensi dasar adalah keterkaitan kompetensi dasar satu kelas dengan kelas di atasnya sehingga memenuhi prinsip belajar, yaitu terjadi suatu akumulasi yang berkesinambungan antarkompetensi yang dipelajari siswa. Organisasi horizontal adalah keterkaitan antara kompetensi dasar satu mata pelajaran dengan kompetensi dasar dari mata pelajaran yang berbeda dalam satu kelas yang sama sehingga terjadi proses saling memperkuat.

Uraian tentang Kompetensi Inti untuk jenjang SMP/MTs Kelas VII sebagai berikut.

a. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.

b. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.

c. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.

d. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) serta ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

3. Kompetensi Dasar (KD)

Kompetensi dasar dirumuskan untuk mencapai kompetensi inti. Rumusan Kompetensi Dasar dikembangkan dengan memperhatikan karakteristik siswa, kemampuan awal, serta ciri dari suatu mata pelajaran. Kompetensi dasar dibagi menjadi empat kelompok sesuai dengan pengelompokan kompetensi inti sebagai berikut.

a. Kelompok 1: kelompok kompetensi dasar sikap spiritual dalam rangka menjabarkan KI-1.

b. Kelompok 2: kelompok kompetensi dasar sikap sosial dalam rangka menjabarkan KI-2.

c. Kelompok 3: kelompok kompetensi dasasr pengetahuan dalam rangka menjabarkan KI-3.

d. Kelompok 4: kompetensi dasar keterampilan dalam rangka menjabarkan KI-4.

Kompetensi dasar yang berkenaan dengan sikap spiritual (KD pada KI-1) dan sikap sosial (KD pada KI-2) ditumbuhkan melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu melalui pembelajaran kompetensi pengetahuan (KD pada KI-3) dan kompetensi keterampilan (KD pada KI-4), pembiasaan dan keteladanan. Pembelajaran langsung berkenaan dengan pembelajaran yang menyangkut KD yang dikembangkan dari KI-3 dan KI-4. Keduanya, dikembangkan secara bersamaan dalam suatu proses pembelajaran dan menjadi wahana untuk mengembangkan KD pada KI-1 dan KI-2.

Penjabaran lengkap mengenai kompetensi dasar mata pelajaran Matematika per jenjang kelas sesuai dengan lampiran Permendikbud Nomor 58 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013 Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah adalah sebagai berikut.

KELAS: VII

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
1. Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.	
2. Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.	2.1 Menunjukkan sikap jujur, tertib dan mengikuti aturan, konsisten, disiplin waktu, ulet, cermat dan teliti, maju berkelanjutan, bertanggung jawab, berpikir logis, kritis, dan, kreatif serta memiliki rasa senang, ingin tahu, ketertarikan pada ilmu pengetahuan, sikap terbuka, percaya diri, santun, objektif, dan menghargai.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	3.1 Menjelaskan dan menentukan urutan pada bilangan bulat (positif dan negatif) dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen). 3.2 Menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi. 3.3 Menjelaskan dan menentukan representasi bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif. 3.4 Menjelaskan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah kontekstual. 3.5 Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian).

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
	3.6 Menjelaskan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dan penyelesaiannya. 3.7 Menjelaskan rasio dua besaran (satuannya sama dan berbeda). 3.8 Membedakan perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan menggunakan tabel data, grafik, dan persamaan. 3.9 Mengenal dan menganalisis berbagai situasi terkait aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara). 3.10 Menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal. 3.11 Mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga. 3.12 Menganalisis hubungan antara data dengan cara penyajiannya (tabel, diagram garis, diagram batang, dan diagram lingkaran).
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.	4.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan urutan beberapa bilangan bulat dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen). 4.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan. 4.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif.

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
	4.4 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan operasi biner pada himpunan.
	4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar.
	4.6 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.
	4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rasio dua besaran (satuannya sama dan berbeda).
	4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai dan berbalik nilai.
	4.9 Menyelesaikan masalah berkaitan dengan aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara).
	4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal.
	4.11 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga
	4.12 Menyajikan dan menafsirkan data dalam bentuk tabel, diagram garis, diagram batang, dan diagram lingkaran.

4. Kaitan antara KI, KD, dan Pembelajaran

Tujuan Kegiatan: Melalui diskusi kelompok peserta mampu menjabarkan KI dan KD ke dalam indikator pencapaian kompetensi (IPK) dan materi pembelajaran.

Langkah Kegiatan:

1. Pelajari hand out dan contoh penjabaran KI dan KD ke dalam IPK dan materi pembelajaran!
2. Siapkan dokumen kurikulum KI – KD dan silabus!
3. Isilah lembar kerja yang tersedia dengan KI dan KD yang bapak/ibu pilih!
4. Rumuskan IPK hasil penjabaran KD tersebut, cantumkan pada kolom yang tersedia!
5. Tentukan materi/topik pembelajaran yang sesuai dengan KD dan rumusan indikator!
6. Setelah selesai, presentasikan hasil diskusi kelompok Anda!
7. Perbaiki hasil kerja kelompok Anda jika ada masukan dari kelompok lain!

Format Analisis Keterkaitan KI dan KD dengan IPK dan Materi Pembelajaran

Mata Pelajaran : ________________________________

Kelas : ________________________________

Semester : ________________________________

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Materi Pembelajaran Topik/Subtopik

5. Struktur KI dan KD Matematika Kelas VII

Pengelompokan materi Matematika SMP kelas VII terdiri 4 Kompetensi Inti (KI) yang kemudian dijabarkan menjadi 38 Kompetensi Dasar (KD) itu merupakan bahan kajian yang akan ditransformasikan dalam kegiatan pembelajaran selama satu tahun dalam dua semester yang terurai dalam 38 minggu. Sesuai dengan sistem semester, maka 38 minggu itu dibagi menjadi dua semester, semester pertama dan semester kedua. Setiap semester terbagi menjadi 19 minggu, sehingga alokasi waktu yang tersedia adalah 5 × 40 menit × 32 minggu/tahun atau 5 × 40 menit × 19 minggu/semester.

Untuk efektivitas dan optimalisasi pelaksanaan pembelajaran pihak pemerintah melalui Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menerbitkan buku teks pelajaran untuk mata pelajaran Matematika kelas VII. Berdasarkan jumlah KD terutama yang terkait dengan penjabaran KI ke-3, buku teks pelajaran Matematika Kelas VII disusun menjadi sembilan bab, yaitu:

1. Bab I : Bilangan
2. Bab II : Himpunan
3. Bab III : Bentuk Aljabar
4. Bab IV : Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel
5. Bab V : Perbandingan
6. Bab VI : Aritmetika Sosial
7. Bab VII : Garis dan Sudut
8. Bab VIII : Segiempat dan Segitiga
9. Bab IX : Penyajian Data

Berdasarkan alokasi waktu yang tersedia selama satu tahun, maka penjabaran dalam setiap kompetensi dasar sebagai berikut :

Tabel 1.1 Alokasi Waktu setiap Kompetensi Dasar

Semester	Bab	Jumlah Pertemuan
I (Satu)	I	12
	II	10
	III	10
	IV	8
Jumlah		40

Semester	Bab	Jumlah Pertemuan
II (Dua)	V	8
	VI	6
	VII	8
	VIII	12
	IX	6
Jumlah		40

B. Karakteristik Mata Pelajaran Matematika

1. Hakikat Mata Pelajaran Matematika

Matematika merupakan ilmu universal yang berguna bagi kehidupan manusia dan juga mendasari perkembangan teknologi modern, serta mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Perkembangan pesat di bidang teknologi informasi dan komunikasi dewasa ini dilandasi oleh perkembangan matematika di bidang teori bilangan, aljabar, analisis, teori peluang, dan matematika diskrit. Untuk menguasai dan mencipta teknologi di masa depan, diperlukan penguasaan dan pemahaman atas matematika yang kuat sejak dini.

Mata pelajaran matematika perlu diberikan kepada semua siswa mulai dari sekolah dasar, untuk membekali siswa dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, inovatif dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Kompetensi tersebut diperlukan agar siswa dapat memiliki kemampuan memperoleh, mengelola, dan memanfaatkan informasi untuk hidup lebih baik pada keadaan yang selalu berubah, tidak pasti, dan sangat kompetitif. Dalam melaksanakan pembelajaran matematika, diharapkan bahwa siswa harus dapat merasakan kegunaan belajar matematika.

Dalam pembelajaran, pemahaman konsep sering diawali secara induktif melalui pengamatan pola atau fenomena, pengalaman peristiwa nyata atau intuisi. Proses induktif-deduktif dapat digunakan untuk mempelajari konsep matematika. Dengan demikian, cara belajar secara deduktif dan induktif digunakan dan sama-sama berperan penting dalam matematika. Dari cara kerja matematika tersebut diharapkan akan terbentuk sikap kritis, kreatif, jujur dan komunikatif pada siswa.

Pendidikan matematika dapat diartikan sebagai proses perubahan baik kognitif, afektif, dan psikomotor kearah kedewasaan sesuai dengan kebenaran logika. Ada beberapa karakteristik matematika, antara lain :

a. Objek yang dipelajari abstrak.
   Sebagian besar yang dipelajari dalam matematika adalah angka atau bilangan yang secara nyata tidak ada atau merupakan hasil pemikiran otak manusia.

b. Kebenarannya berdasarkan logika.

   Kebenaran dalam matematika adalah kebenaran secara logika bukan empiris. Artinya, kebenarannya tidak selalu dapat dibuktikan melalui eksperimen seperti dalam ilmu fisika atau biologi. Contohnya nilai $\sqrt{-2}$ tidak dapat dibuktikan dengan kalkulator, tetapi secara logika ada jawabannya sehingga bilangan tersebut dinamakan bilangan imajiner (khayal).

c. Pembelajarannya secara bertingkat dan kontinu.
   Pemberian atau penyajian materi matematika disesuaikan dengan tingkatan pendidikan dan dilakukan secara terus-menerus. Artinya, dalam mempelajari matematika harus secara berulang melalui latihan-latihan soal.

d. Ada keterkaitan antara materi yang satu dan yang lainnya.
   Materi yang akan dipelajari harus memenuhi materi prasyarat sebelumnya. Contohnya, ketika akan mempelajari tentang volume atau isi suatu bangun ruang harus menguasai tentang materi luas dan keliling bidang datar.

e. Menggunakan bahasa simbol.
   Dalam matematika penyampaian materi menggunakan simbol-simbol yang telah disepakati dan dipahami secara umum. Misalnya, penjumlahan menggunakan simbol "+" sehingga tidak terjadi dualisme jawaban.

f Diaplikasikan dalam bidang ilmu lain.
   Materi matematika banyak digunakan atau diaplikasikan dalam bidang ilmu lain. Misalnya, materi fungsi digunakan dalam ilmu ekonomi untuk mempelajari fungsi permintan dan fungsi penawaran.

   Berdasarkan karakteristik tersebut, matematika merupakan suatu ilmu yang penting dalam kehidupan, bahkan dalam perkembangan ilmu pengetahuan. Hal ini yang harus dipahami oleh guru dan ditekankan kepada siswa sebelum mempelajari matematika.

   Perkembangan matematika, bermula dari kepekaan serta kesadaran ataupun kepedulian manusia untuk memahami fenomena-fenomena empiris yang ditemui dalam kehidupan keseharian. Bermunculanlah konsep-konsep dasar yang selanjutnya mengalami perluasan (ekspansi), pembenaran (*justification*), pembenahan, serta generalisasi atau formalisasi.

Konsep matematika disajikan dengan bahasa yang jelas dan spesifik. Bahasa matematika (yang digunakan dalam matematika) sangat efisien dan merupakan alat yang ampuh untuk menyatakan konsep-konsep matematika, merekonstruksi konsep atau menata suatu penyelesaian secara sistematis setelah terlaksananya eksplorasi, dan terutama untuk komunikasi. Bahasa matematika ini tidak ambigu, tetapi singkat dan jelas. Hal ini sangat diperlukan terutama dalam menyusun suatu definisi ataupun teorema.

Dengan belajar matematika diharapkan siswa dapat memperoleh manfaat berikut.

a. Cara berpikir matematika itu sistematis, melalui urutan-urutan yang teratur dan tertentu. Dengan belajar matematika, otak kita terbiasa untuk memecahkan masalah secara sistematis, sehingga bila diterapkan dalam kehidupan nyata, kita bisa menyelesaikan setiap masalah dengan lebih mudah.
b. Cara berpikir matematika itu secara deduktif. Kesimpulan ditarik dari hal-hal yang bersifat umum, bukan dari hal-hal yang bersifat khusus, sehingga kita menjadi terhindar dengan cara berpikir menarik kesimpulan secara "kebetulan".
c. Belajar matematika melatih kita menjadi manusia yang lebih teliti, cermat, dan tidak ceroboh dalam bertindak. Bukankah begitu? Coba saja, masih ingatkah teman-teman saat mengerjakan soal-soal matematika? Kita harus memperhatikan benar-benar berapa angkanya, berapa digit nol di belakang koma, bagaimana grafiknya, bagaimana dengan titik potongnya, dan lain sebagainya. Jika kita tidak cermat dalam memasukkan angka, melihat grafik atau melakukan perhitungan, maka tentunya bisa menyebabkan akibat yang fatal. Jawaban soal yang kita peroleh menjadi salah dan kadang berbeda jauh dengan jawaban yang sebenarnya.
d. Belajar matematika juga mengajarkan kita menjadi orang yang sabar dalam menghadapi semua hal dalam hidup ini. Saat kita mengerjakan soal dalam matematika yang penyelesaiannya sangat panjang dan rumit, tentu kita harus bersabar dan tidak cepat putus asa. Jika ada langkah yang salah, maka coba untuk diteliti lagi dari awal. Jangan-jangan ada angka yang salah, jangan-jangan ada perhitungan yang salah. Namun, jika kemudian kita bisa mengerjakan soal tersebut, ingatkah bagaimana rasanya? Rasa puas dan bangga (tentunya jika dikerjakan sendiri).
e. Penerapan matematika dalam kehidupan nyata. Tentunya dalam dunia ini, menghitung uang, laba dan rugi, masalah pemasaran barang, dalam teknik, bahkan hampir semua ilmu di dunia ini pasti menyentuh matematika.

2. Fungsi danTujuan Mata Pelajaran Matematika

Kecakapan atau kemahiran matematika merupakan bagian dari kecakapan hidup yang harus dimiliki siswa, terutama dalam pengembangan penalaran, komunikasi, dan pemecahan masalah-masalah yang dihadapi dalam kehidupan siswa sehari-hari. Matematika selalu digunakan dalam segala segi kehidupan, semua bidang studi memerlukan keterampilan matematika yang sesuai, merupakan sarana komunikasi yang kuat, singkat dan jelas, dapat digunakan untuk menyajikan informasi dalam berbagai cara, meningkatkan kemampuan berpikir logis, ketelitian dan kesadaran keruangan, memberikan kepuasan terhadap usaha memecahkan masalah yang menantang, mengembangkan kreaktivitas, dan sebagai sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

Terdapat kaitan antara penguasaan matematika dengan ketinggian, keunggulan, dan kelangsungan hidup suatu peradaban. Penguasaan matematika tidak cukup hanya dimiliki oleh sebagian orang dalam suatu peradaban. Setiap individu perlu memiliki penguasaan matematika pada tingkat tertentu. Penguasaan individual demikian pada dasarnya bukanlah penguasaan terhadap matematika sebagai ilmu, melainkan penguasaan akan kecakapan matematika (*mathematical literacy*) yang diperlukan untuk dapat memahami dunia di sekitarnya serta untuk berhasil dalam kehidupan atau kariernya. Kecakapan matematika yang ditumbuhkan pada siswa merupakan sumbangan mata pelajaran matematika kepada pencapaian kecakapan hidup yang ingin dicapai melalui kurikulum matematika.

Mata pelajaran matematika bertujuan agar siswa dapat:

a. Memahami konsep matematika.

   Memahami konsep matematika mencakup kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan menggunakan konsep ataupun algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini meliputi: (1) menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari, (2) mengklasifikasikan objek-objek berdasarkan dipenuhi tidaknya persyaratan yang membentuk konsep tersebut, (3) mengidentifikasi sifat-sifat operasi atau konsep, (4) menerapkan konsep secara logis, (5) memberikan contoh atau contoh kontra (bukan contoh) dari konsep yang dipelajari, (6) menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis (tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya), (7) mengaitkan berbagai konsep dalam matematika ataupun di luar matematika, serta (8) mengembangkan syarat perlu dan/atau syarat cukup suatu konsep.

Termasuk dalam kecakapan ini adalah melakukan algoritma atau prosedur, yaitu kompetensi yang ditunjukkan saat bekerja dan menerapkan konsep-konsep matematika seperti melakukan operasi hitung, melakukan operasi aljabar, melakukan manipulasi aljabar, dan keterampilan melakukan pengukuran dan melukis/menggambarkan/merepresentasikan konsep keruangan. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi: (1) menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur/algoritma, (2) memodifikasi atau memperhalus prosedur, (3) mengembangkan prosedur, (4) menggunakan matematika dalam konteks matematika seperti melakukan operasi matematika yang standar ataupun tidak standar (manipulasi aljabar) dalam menyelesaikan masalah matematika.

b. Menggunakan pola sebagai dugaan dalam penyelesaian masalah dan mampu membuat generalisasi berdasarkan fenomena atau data yang ada. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini meliputi: (1) mengajukan dugaan (*conjecture*), (2) menarik kesimpulan dari suatu pernyataan, (3) memberikan alternatif bagi suatu argumen, dan (4) menemukan pola pada suatu gejala matematis.

c. Menggunakan penalaran pada sifat, melakukan manipulasi matematika, baik dalam penyederhanaan, maupun menganalisis komponen yang ada dalam pemecahan masalah dalam konteks matematika ataupun di luar matematika (kehidupan nyata, ilmu, dan teknologi) yang meliputi kemampuan memahami masalah, membangun model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh termasuk dalam rangka memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari (dunia nyata). Masalah ada yang bersifat rutin ataupun yang tidak rutin. Masalah tidak rutin adalah masalah baru bagi siswa, dalam arti memiliki tipe yang berbeda dari masalah-masalah yang telah dikenal siswa. Untuk menyelesaikan masalah tidak rutin, tidak cukup bagi siswa untuk meniru cara penyelesaian masalah-masalah yang telah dikenalnya, melainkan ia harus melakukan usaha-usaha tambahan, misalnya dengan melakukan modifikasi pada cara penyelesaian masalah yang telah dikenalnya, atau memecah masalah tidak rutin itu ke dalam beberapa masalah yang telah dikenalnya, atau merumuskan ulang masalah tidak rutin itu menjadi masalah yang telah dikenalnya. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini, meliputi: (1) memahami masalah, (2) mengorganisasi data dan memilih informasi yang relevan dalam mengidentifikasi masalah, (3) menyajikan suatu rumusan masalah secara matematis dalam berbagai bentuk, (4) memilih pendekatan dan strategi yang tepat untuk memecahkan masalah, (5) menggunakan atau mengembangkan strategi pemecahan masalah, (6) menafsirkan hasil jawaban yang diperoleh untuk memecahkan masalah, serta (7) menyelesaikan masalah.

d. Mengomunikasikan gagasan, penalaran serta mampu menyusun bukti matematika dengan menggunakan kalimat lengkap, simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini meliputi: (1) memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran suatu pernyataan, (2) Menduga dan memeriksa kebenaran dugaan (*conjecture*), (3) memeriksa kesahihan atau kebenaran suatu argumen dengan penalaran induksi, (4) Menurunkan atau membuktikan rumus dengan penalaran deduksi, serta (5) Menduga dan memeriksa kebenaran dugaan (*conjecture*).

e. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Indikator-indikator pencapaian kecakapan ini meliputi: (1) memiliki rasa ingin tahu yang tinggi, (2) bersikap penuh perhatian dalam belajar matematika, (3) bersikap antusias dalam belajar matematika, (4) bersikap gigih dalam menghadapi permasalahan, serta (5) memiliki penuh percaya diri dalam belajar dan menyelesaikan masalah.

f. Memiliki sikap dan perilaku yang sesuai dengan nilai-nilai dalam matematika dan pembelajarannya seperti taat azas, konsisten, menjunjung tinggi kesepakatan, toleran, menghargai pendapat orang lain, santun, demokrasi, ulet, tangguh, kreatif, menghargai kesemestaan (konteks, lingkungan), kerja sama, adil, jujur, teliti, cermat, bersikap luwes dan terbuka, serta memiliki kemauan berbagi rasa dengan orang lain.

g. Melakukan kegiatan-kegiatan motorik yang menggunakan pengetahuan matematika.

h. Menggunakan alat peraga sederhana ataupun hasil teknologi untuk melakukan kegiatan-kegiatan matematika. Kecakapan atau kemampuan-kemampuan tersebut saling terkait erat, yang satu memperkuat sekaligus membutuhkan yang lain. Sekalipun tidak dikemukakan secara eksplisit, kemampuan berkomunikasi muncul dan diperlukan di berbagai kecakapan, misalnya untuk menjelaskan gagasan pada Pemahaman Konseptual, menyajikan rumusan dan penyelesaian masalah, atau mengemukakan argumen pada penalaran.

3. Ruang Lingkup Mata Pelajaran Matematika pada Jenjang SMP/MTs

Muatan Matematika pada SMP/MTs/SMPLB/PAKET B yang dimuat dalam Standar Isi pada Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 adalah sebagai berikut.

Tingkat Kompetensi	Kelas	Kompetensi	Lingkup Materi
4	VII – VIII	• Menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, cermat dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan masalah • Memiliki rasa ingin tahu, percaya diri, dan ketertarikan pada matematika • Memiliki rasa percaya pada daya dan kegunaan matematika, yang terbentuk melalui pengalaman belajar • Memiliki sikap terbuka, santun, objektif dalam interaksi kelompok ataupun aktivitas sehari-hari • Memiliki kemampuan mengomunikasikan gagasan matematika dengan jelas • Mengidentifikasi pola dan menggunakannya untuk menduga perumusan/aturan umum dan memberikan prediksi • Memahami konsep bilangan rasional dilengkapi operasi dan urutan • Mengenal bentuk aljabar sederhana (linear, kuadrat)	• Bilangan Rasional • Aljabar (pengenalan) • Geometri (termasuk transformasi) • Statistika dan Peluang • Himpunan

Tingkat Kompetensi	Kelas	Kompetensi	Lingkup Materi
		• Memanfaatkan interpretasi geometri fungsi kuadrat dalam menyelesaikan persamaan • Memahami konsep himpunan dan operasinya serta fungsi dan menyajikan (diagram, tabel, grafik) • Memahami bangun datar berdasarkan sifat-sifat atau fitur-fitur (banyak sisi, keteraturan, ukuran), dan transformasi yang menghubungkannya • Memberi estimasi penyelesaian masalah dan membandingkannya dengan hasil perhitungan • Menjelaskan dan memvisualisasikan pecahan yang ekuivalen • Membandingkan, memberi interpretasi berbagai metode penyajian data • Memahami konsep peluang empirik • Menggunakan simbol dalam pemodelan, mengidentifikasi informasi, menggunakan strategi lain bila tidak berhasil	

**Tingkat Kompetensi merupakan kriteria capaian Kompetensi yang bersifat generik yang harus dipenuhi oleh siswa pada setiap tingkat kelas dalam rangka pencapaian Standar Kompetensi Lulusan.*

C. Pembelajaran Matematika Kelas VII

1. Petunjuk Penggunaan Buku

Untuk menyiapkan sebuah buku yang digunakan dalam proses pembelajaran, buah pikiran pengarang harus diturunkan dari Kompetensi Dasar yang tertuang dalam kurikulum sehingga buku akan memberi makna kepada siswa yang mempelajarinya. Buku Siswa Matematika kelas VII Kurikulum 2013 tidak hanya memuat definisi, rumus, atau soal saja, tetapi juga berisi aktivitas yang memandu siswa untuk membangun pengetahuannya. Pada buku ini disajikan masalah-masalah yang membutuhkan pemikiran tingkat tinggi (*high order thinking*). Beberapa dari masalah tersebut sudah diberikan beserta prosedur penyelesaiannya, beberapa disajikan petunjuk untuk memcahkannya saja yang diharapkan akan dipecahkan oleh siswa. Pada setiap Bab disajikan minimal satu tugas projek yang menuntut siswa bekerja dalam kelompok dengan waktu yang relatif tidak sebentar untuk menyelesaikannya.

Konsep umum pada setiap bab terdiri dari (1) Pengantar Bab, (2) Peta Konsep, (3) Tokoh Matematika, (4) Isi Materi, (5) Tugas Projek, dan (6) Merangkum.

a. Pengantar Bab terdiri dari kata kunci, Kompetensi Dasar, deskripsi materi, dan pengalaman belajar yang diharapkan akan didapatkan siswa setelah pembelajaran.

Bab 3

Bentuk Aljabar

Kata Kunci

- *Koefisien*
- *Variabel*
- *Konstanta*
- *Suku*
- *Suku sejenis*
- *bentuk aljabar sederhana.*

Sumber: https://matematohir.wordpress.com/2014/01/22/penerapan-konsep-aljabar-dalam-pemecahan-masalah/

Pak Idris mempunyai kebun apel berbentuk persegi dan Pak Tohir mempunyai kebun jeruk berbentuk persegi panjang. Ukuran panjang kebun jeruk Pak Tohir 20 m lebih dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Sedangkan lebar kebun Pak Tohir 15 m kurang dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Jika diketahui kedua luas kebun Pak Idris dan Pak Tohir adalah sama, maka tentukan luas kebun apel Pak Idris?

Permasalahan yang terdapat pada kasus di atas dapat diselesaikan dengan model matematika yang dinyatakan dalam bentuk aljabar. Untuk memahami lebih lanjut mengenai bentuk aljabar, pelajari uraian bab ini dengan saksama.

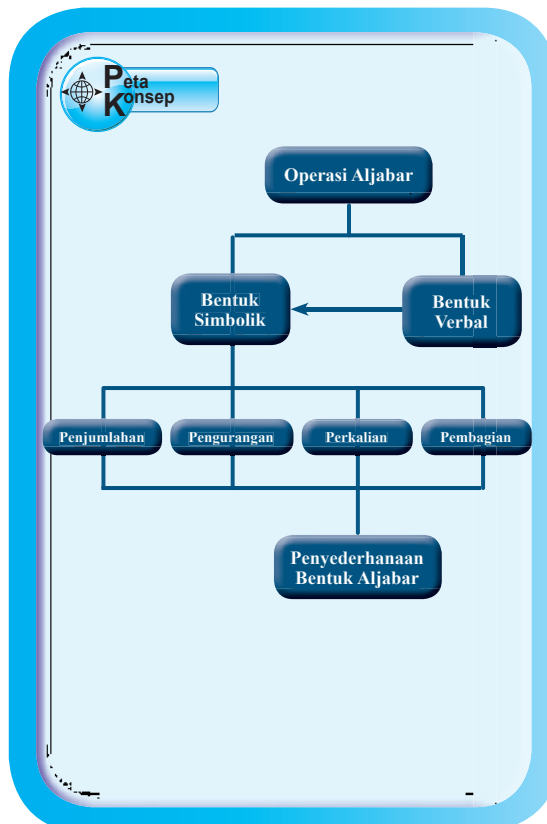
3.6 mampu menjelaskan bentuk aljabar dan unsur-unsurnya menggunakan masalah kontekstual

3.7 menjelaskan dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)

4.6 menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar

4.7 menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi pada bentuk aljabar

1. *Mengenal bentuk aljabar dari masalah kontekstual*
2. *Menjelaskan pengertian variabel, konstanta, suku, dan suku sejenis*
3. *Mengamati penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar yang disajikan dalam bentuk tabel*
4. *Mengamati perkalian dan pembagian bentuk aljabar yang disajikan dalam bentuk tabel*
5. *Menerapkan operasi hitung pada bentuk aljabar untuk menyelesaikan soal*

b. Peta konsep berisi diagram keterkaitan antarmateri pada Bab.

c. Narasi Tokoh, Tokoh Matematika dipilih sesuai dengan materi yang akan dibahas pada Bab tertentu. Selain menjelaskan sejarah dan keterkaitan tokoh tersebut terhadap materi yang akan dibahas, juga membahas hikmah yang bisa dicontoh dari tokoh tersebut.

Muhammad bin Musa al-Khawarizmi (780 - 850)

Muhammad bin Musa al-Khawarizmi (780 – 850) M biasa disebut Al-Khawaritzmi adalah seorang ahli matematika, astronomi, astrologi, dan geografi yang berasal dari Persia. Beliau lahir sekitar tahun 780 di Khwarizm (sekarang Khiva, Uzbekistan) dan wafat sekitar tahun 850 di Baghdad Irak. Selama hidupnya, Al-Khawarizmi bekerja sebagai dosen di Sekolah Kehormatan di Baghdad, yang didirikan oleh Khalifah Bani Abbasiyah Al-Ma'mun, tempat ia belajar ilmu alam dan matematika, termasuk mempelajari terjemahan manuskrip Sanskerta dan Yunani.

Kontribusi Al-Khawarizmi tidak hanya berdampak pada matematika saja, tetapi juga dalam kebahasaan. Kata algoritma diambil dari kata *Algorismi*, pelatinan dari nama Al-Khawarizmi. Nama Al-Khawarizmi juga di serap dalam bahasa Spanyol *Guarismo* dan dalam bahasa Portugis, *Algarismo* yang berarti digit. Di Inggris menggunakan istilah *algoritma*, sedangkan di Spanyol *guarismo*, dan *algarismo* di Portugal.

Kata Aljabar berasal dari kata ***al-Jabr***, satu dari dua operasi dalam matematika untuk menyelesaikan notasi kuadrat, yang tercantum dalam buku beliau yang berjudul "*al-Kitab al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa'l-muqabala"* atau "*Buku Rangkuman untuk Kalkulasi dengan Melengkapakan dan Menyeimbangkan*" yang ditulis pada tahun 820 M. Buku pertama Al-Khawarizmi yang kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dikenal sebagai *Liber algebrae et almucabala* oleh Robert dari Chester (Segovia, 1145) dan juga oleh Gerardus dari Cremona pada abad ke-12.

Karena pengaruhnya yang besar di bidang aljabar, Al Khawarizmi dijuluki sebagai **Bapak Aljabar**. Namun, julukan itu diberikan pula pada **Diophantus**, seorang ilmuwan dari Yunani kuno. Al Khawarizmi diperkirakan meninggal sekitar 850 Masehi. Namun, karya-karya besarnya masih terus berkembang dan banyak dipelajari hingga saat ini.

Tauladan yang bisa diambil dari seorang Al Khawarizmi antara lain:

1. Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi tentang ilmu pengetahuan, sehingga bisa menemukan karya-karya yang dikenal dan bermanfaat bagi banyak orang.
2. Masalah yang rumit bisa diselesaikan asalkan kita mau berusaha dengan sungguh-sungguh. Seperti Al Khawarizmi beliau memecahkan masalah aljabar dengan menyederhanakannya.

Meskipun beliau sudah meninggal, namun karya-karya beliau, khususnya tentang aljabar masih dikenal hingga saat ini. "Apakah itu aljabar?" Untuk mempelajari lebih lanjut tentang materi aljabar, ikuti kegiatan pembelajaran berikut.

Sumber:wikimedia.org/wikipedia

d. Isi materi berupa kegiatan-membelajarkan yang menuntut siswa secara aktif untuk terlibat dalam pembelajaran sehingga siswa akan mendapatkan pengalaman yang diharapkan. Pada setiap awal membelajarkan berisi konteks atau masalah terkait dengan kegiatan. Masalah yang disajikan ada yang diberikan beserta pemecahannya, ada yang dilengkapi dengan petunjuk pemecahan masalah, dan ada yang dibiarkan berupa masalah untuk dipecahkan siswa. Pada setiap Membelajarkan mengikuti pendekatan ilmiah, yaitu mengamati, menanya, menggali informasi, menalar, dan mengomunikasikan yang disajikan dengan ikon-ikon tertentu. Berikut penjelasan dari setiap ikon tersebut.

1)

Pengalaman belajar pada membelajarkan Ayo Kita Amati dapat dilakukan dengan cara membaca, mendengar, menyimak, melihat (tanpa atau dengan alat) objek-objek matematika tertentu terkait masalah atau topik kegiatan. Hasil pengamatan dapat berupa definisi, aksioma, postulat, teorema, sifat, grafik, dan lain sebagainya. Pengalaman belajar mengamati ini diharapkan dapat memfasilitasi siswa dalam mengembangkan dan melatih kesungguhan, ketelitian, dan kemampuan mencari informasi.

2)

Setelah terjadi proses mengamati, pengalaman belajar peserta didik berikutnya yang difasilitasi guru adalah pengalaman belajar menanya. Pengalaman belajar tersebut dimaknai sebagai menanya dan mempertanyakan terhadap hal-hal yang diamati. Terjadinya kegiatan ’menanya’ oleh siswa dapat disebabkan belum dipahaminya hal-hal yang diamati atau dapat pula karena ingin mendapatkan informasi tambahan tentang hal-hal yang diamati. Agar proses menanya oleh peserta didik semakin hari berjalan semakin lancar dan berkualitas, guru dapat memfasilitasi dengan pancingan pertanyaan-pertanyaan yang berfungsi menggiring peserta didik untuk mempertanyakan hal-hal yang diamati.

3)

Setelah terjadi proses menanya, pengalaman belajar siswa berikutnya adalah menggali informasi. Pada buku siswa disajikan dua jenis informasi, yaitu informasi langsung dan tidak langsung. Pertama, informasi disajikan secara langsung sehingga menuntut siswa untuk cermat dalam memahami informasi yang disajikan. Kedua, informasi disajikan dengan mengajak siswa melakukan suatu aktivitas yang mengarah pada informasi yang ingin dicapai, untuk itu siswa harus aktif dalam mengikuti panduan buku siswa dan guru. Selain informasi yang diperoleh dari buku siswa, diharapkan siswa juga aktif membaca informasi sumber lain, mengamati objek/kejadian/aktivitas, atau melakukan wawancara

dengan narasumber. Dari membelajarkan mengumpulkan informasi ini, data-data yang selanjutnya siap diolah, dihubungkan antara data yang satu dengan yang lainnya (diasosiasikan), dianalisis, dan dinalar.

4)

Setelah mengalami proses mengamati, menanya, dan menggali informasi, pengalaman belajar pokok berikutnya adalah mengolah informasi atau mengasosiasikan. Membelajarkan mengolah informasi dimaknai sebagai mengolah informasi yang sudah dikumpulkan, baik terbatas dari hasil membelajarkan mengumpulkan/eksperimen maupun hasil dari mengamati dan mengumpulkan informasi. Proses pengolahan informasi dapat terjadi dari yang bersifat menambah keluasan dan kedalaman sampai kepada yang bersifat mencari solusi dari berbagai sumber yang memiliki pendapat yang berbeda atau bahkan bertentangan. Pada buku siswa membelajarkan menalar disajikan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang diharapkan akan terjawab oleh siswa setelah melalui membelajarkan mengamati hingga menggali informasi. Hasil dari membelajarkan menalar ini berupa jawaban, pernyataan, atau kesimpulan.

5)

Setelah mengalami proses mengamati, menanya, mengumpulkan, dan mengolah informasi, pengalaman belajar pokok berikutnya adalah mengomunikasikan yang dimaknai sebagai membelajarkan menyampaikan hasil pengamatan atau kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil analisis secara tertulis, lisan, ataupun dengan media. Tujuan dari membelajarkan berbagi adalah melatih siswa untuk berani menyampaikan ide kepada orang lain. Dengan adanya membelajarkan berbagi, diharapkan akan tumbuh pada diri siswa sikap empati, saling menghargai, dan menghormati perbedaan orang lain.

e. Tugas Projek

Setelah selesai proses pembelajaran pada Bab tertentu, siswa diajak untuk menerapkan pengetahuan mereka tentang materi matematika kelas VII. Bimbing siswa untuk menyiapkan dan menyelesaikan tugas projek. Setelah siswa menyelesaikan tugas projek, minta beberapa siswa untuk menjelaskan hasil pekerjaannya di depan kelas. Siswa lainnya dapat diminta untuk menanggapi pekerjaan teman yang sudah dipresentasikan. Pajang hasil pekerjaan siswa di mading kelas atau sekolah.

f. Merangkum

Berisi pertanyaan-pertanyaan yang mengarahkan siswa untuk membuat rangkuman tentang materi yang telah dipelajari dalam satu bab.

Buku ini tentunya jauh dari kesempurnan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan komentar dan saran untuk perbaikan buku ini, baik dari siswa, guru maupun pihak lain terkait dalam membelajarkan pembelajaran.

2. Model-model Pembelajaran

Model pembelajaran yang mendukung penerapan pendekatan sintifik diantaranya adalah model pembelajaran Berbasis Penemuan (*Discovery Learning*), Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*), dan Model Pembelajaran Berbasis Projek (*Project Based Learning).*

a. Pembelajaran Berbasis Penemuan (*Discovery Learning*)

1) Definisi dan Konsep

(a) Definisi

Discovery mempunyai prinsip yang sama dengan inkuiri (*inquiry*) dan *Problem Solving*. Tidak ada perbedaan yang prinsipil pada ketiga istilah ini,

pada *Discovery Learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui, masalah yang diperhadapkan kepada siswa semacam masalah yang direkayasa oleh guru. Sedangkan pada inkuiri masalahnya bukan hasil rekayasa, sehingga siswa harus mengerahkan seluruh pikiran dan keterampilannya untuk mendapatkan temuan-temuan di dalam masalah itu melalui proses penelitian, sedangkan Problem Solving lebih memberi tekanan pada kemampuan menyelesaikan masalah. Pada *Discovery Learning* materi yang akan disampaikan tidak disampaikan dalam bentuk final akan tetapi siswa didorong untuk mengidentifikasi apa yang ingin diketahui dilanjutkan dengan mencari informasi sendiri kemudian mengorgansasi atau membentuk (konstruktif) apa yang mereka ketahui dan mereka pahami dalam suatu bentuk akhir.

Penggunaan Discovery Learning, ingin merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif. Mengubah pembelajaran yang *teacher oriented* ke *student oriented*. Merubah modus Ekspository siswa hanya menerima informasi secara keseluruhan dari guru ke modus Discovery siswa menemukan informasisendiri.

(b) Konsep

Di dalam proses belajar, Bruner mementingkan partisipasi aktif dari tiap siswa, dan mengenal dengan baik adanya perbedaan kemampuan. Untuk menunjang proses belajar perlu lingkungan memfasilitasi rasa ingin tahu siswa pada tahap eksplorasi. Lingkungan ini dinamakan *Discovery Learning Environment*, yaitu lingkungan dimana siswa dapat melakukan eksplorasi, penemuan-penemuan baru yang belum dikenal atau pengertian yang mirip dengan yang sudah diketahui. Lingkungan seperti ini bertujuan agar siswa dalam proses belajar dapat berjalan dengan baik dan lebih kreatif.

Dalam *Discovery Learning* bahan ajar tidak disajikan dalam bentuk akhir, siswa dituntut untuk melakukan berbagai kegiatan menghimpun informasi, membandingkan, mengkategorikan, menganalisis, mengintegrasikan, mereorganisasikan bahan serta membuat kesimpulan-kesimpulan.Bruner mengatakan bahwa proses belajar akan berjalan dengan baik dan kreatif jika guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menemukan suatu konsep, teori, aturan, atau pemahaman melalui contoh-contoh yang ia jumpai dalam kehidupannya (Budiningsih, 2005:41). Pada akhirnya yang menjadi tujuan dalam *Discovery Learning* menurut Bruner adalah hendaklah guru memberikan

kesempatan kepada siswanya untuk menjadi seorang problem solver, seorang scientist, historin, atau ahli matematika. Dan melalui kegiatan tersebut siswaakan menguasainya, menerapkan, serta menemukan hal-hal yang bermanfaat bagi dirinya.

2) Langkah-langkah Operasional Implementasi dalam Proses Pembelajaran.

Langkah-langkah dalam mengaplikasikan model*discovery learning* di kelas adalah sebagai berikut:

(a) Perencanaan

Perencanaan pada model ini meliputi hal-hal sebagai berikut.

(i) Menentukan tujuan pembelajaran.

(ii) Melakukan identifikasi karakteristik siswa (kemampuan awal, minat, gaya belajar, dan sebagainya)

(iii) Memilih materi pelajaran.

(iv) Menentukan topik-topik yang harus dipelajari siswa secara induktif (dari contoh-contoh generalisasi).

(v) Mengembangkan bahan-bahan belajar yang berupa contoh-contoh, ilustrasi, tugas dan sebagainya untuk dipelajari siswa.

(vi) Mengatur topik-topik pelajaran dari yang sederhana ke kompleks, dari yang konkret ke abstrak, atau dari tahap enaktif, ikonik sampai ke simbolik.

(vii) Melakukan penilaian proses dan hasil belajar siswa.

(b) Pelaksanaan

Menurut Syah (2004) dalam mengaplikasikan metode *Discovery Learning* di kelas,ada beberapa prosedur yang harus dilaksanakan dalam kegiatan belajar mengajar secara umum sebagai berikut.

Stimulation (stimulasi/pemberian rangsangan)

Pertama-tama pada tahap ini pelajar dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya dan timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondisi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu siswa dalam mengeksplorasi bahan. Dengan demikian seorang Guru harus menguasai

teknik-teknik dalam memberi stimulus kepada siswa agar tujuan mengaktifkan siswa untuk mengeksplorasi dapat tercapai.

Problem statement (pernyataan/ identifikasi masalah)

Setelah dilakukan stimulation guru memberi kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah)

Data collection (pengumpulan data)

Pada saat siswa melakukan eksperimen atau eksplorasi, guru memberi kesempatan kepada para siswa untuk mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya yang relevan untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis.Data dapat diperoleh melalui membaca literatur, mengamati objek, wawancara dengan nara sumber, melakukan uji coba sendiri dan sebagainya.

Data processing (pengolahan data)

Menurut Syah (2004:244) pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para siswa baik melalui wawancara, observasi, dan sebagainya, lalu ditafsirkan.

Verification (pembuktian)

Pada tahap ini siswa melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis yang telah ditetapkan, dihubungkan dengan hasil data processing.Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran, atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

Generalization (menarik kesimpulan/generalisasi)

Tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan memperhatikan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi.

3) Sistem Penilaian

Dalam model pembelajaran *discovery*, penilaian dapat dilakukan dengan menggunakan tes maupun non tes. Penilaian dapat berupa penilaian pengetahuan, keterampilan, sikap, atau penilaian hasil kerja siswa.Jika bentuk penialainnya

berupa penilaian pengetahuan, maka dalam model pembelajaran *discovery* dapat menggunakan tes tertulis. Jika bentuk penilaiannya menggunakan penilaian proses, sikap, atau penilaian hasil kerja siswa, maka pelaksanaan penilaian dapat menggunakan contoh-contoh format penilaian sikap seperti yang ada pada uraian penilaian proses dan hasil belajar pada materi berikutnya.

b. Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

Problem Based Learning (PBL) adalah model pembelajaran yang dirancang agar siswa mendapat pengetahuan penting, yang membuat mereka mahir dalam memecahkan masalah, dan memiliki model belajar sendiri serta memiliki kecakapan berpartisipasi dalam tim. Proses pembelajarannya menggunakan pendekatan yang sistemik untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang nanti diperlukan dalam kehidupan sehari-hari.

1) Konsep

Pembelajaran berbasis masalah merupakan sebuah modelpembelajaran yang menyajikan masalah kontekstual sehingga merangsang siswa untuk belajar. Dalam kelas yang menerapkan pembelajaran berbasis masalah, siswa bekerja dalam tim untuk memecahkan masalah dunia nyata (*real world*). Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu modelpembelajaran yang menantang siswa untuk “belajar bagaimana belajar”, bekerja secara berkelompok untuk mencari solusi dari permasalahan dunia nyata.Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat siswa pada rasa ingin tahu pada pembelajaran yang dimaksud. Masalah diberikan kepada siswa, sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan.

Adalima strategi dalam menggunakan model pembelajaran berbasis masalah (PBL) yaitu:

a) Permasalahan sebagai kajian.
b) Permasalahan sebagai penjajakan pemahaman
c) Permasalahan sebagai contoh
d) Permasalahan sebagai bagian yang tak terpisahkan dari proses
e) Permasalahan sebagai stimulus aktivitas autentik

Peran guru, siswa dan masalah dalam pembelajaran berbasis masalah dapat digambarkan sebagai berikut.

Guru sebagai Pelatih	Siswa sebagai *Problem Solver*	Masalah sebagai Awal Tantangan dan Motivasi
o *Asking about thinking* (bertanya tentang pemikiran). o Memonitor pembelajaran. o *Probbing* (menantang siswa untuk berpikir). o Menjaga agar siswa terlibat. o Mengatur dinamika kelompok. o Menjaga berlangsungnya proses.	o Peserta yang aktif. o Terlibat langsung dalam pembelajaran. o Membangun pembelajaran.	o Menarik untuk dipecahkan. o Menyediakan kebutuhan yang ada hubungannya dengan pelajaran yang dipelajari.

Model PBL mengacu pada hal-hal sebagai berikut :

a) Kurikulum: PBL tidak seperti pada kurikulum tradisional, karena memerlukan suatu strategi sasaran dimana projek sebagai pusat.

b) *Responsibility*: PBL menekankan responsibility dan answerability para siswa ke diri dan panutannya.

c) Realisme: kegiatan siswa difokuskan pada pekerjaan yang serupa dengan situasi yang sebenarnya. Aktivitas ini mengintegrasikan tugas autentik dan menghasilkan sikap profesional.

d) *Active-learning*: menumbuhkan isu yang berujung pada pertanyaan dan keinginan siswa untuk menemukan jawaban yang relevan sehingga dengan demikian telah terjadi proses pembelajaran yang mandiri.

e) Umpan Balik: diskusi, presentasi, dan evaluasi terhadap para siswa menghasilkan umpan balik yang berharga. Ini mendorong kearah pembelajaran berdasarkan pengalaman.

f) Keterampilan Umum: PBL dikembangkan tidak hanya pada keterampilan pokok dan pengetahuan saja, tetapi juga mempunyai pengaruh besar pada keterampilan yang mendasar seperti pemecahan masalah, kerja kelompok, dan *self-management*.

g) *Driving Questions*:PBL difokuskan pada permasalahan yang memicu siswa berbuat menyelesaikan permasalahan dengan konsep, prinsip dan ilmu pengetahuan yang sesuai.

h) *Constructive Investigations*:sebagai titik pusat, projek harus disesuaikan dengan pengetahuan para siswa.

i) *Autonomy*:projek menjadikan aktivitas siswa sangat penting.

c. **Prinsip Proses Pembelajaran PBL**

Prinsip-prinsip PBL yang harus diperhatikan meliputi konsep dasar, pendefinisian masalah, pembelajaran mandiri, pertukaran pengetahuan dan penilaiannya

Konsep Dasar (*Basic Concept*)

Pada pembelajaran ini fasilitator dapat memberikan konsep dasar, petunjuk, referensi, atau link dan skill yang diperlukan dalam pembelajaran tersebut. Hal ini dimaksudkan agar siswa lebih cepat mendapatkan 'peta' yang akurat tentang arah dan tujuan pembelajaran. Konsep yang diberikan tidak perlu detail, diutamakan dalam bentuk garis besar saja, sehingga siswa dapat mengembangkannya secara mandiri secara mendalam.

Pendefinisian Masalah (*Defining the Problem*)

Dalam langkah ini fasilitator menyampaikan skenario atau permasalahan dan dalam kelompoknya siswa melakukan berbagai kegiatan. Pertama, *brainstorming*dengan cara semua anggota kelompok mengungkapkan pendapat, ide, dan tanggapan terhadap skenario secara bebas, sehingga dimungkinkan muncul berbagai macam alternatif pendapat. Kedua, melakukan seleksi untuk memilih pendapat yang lebih fokus. ketiga, menentukan permasalahan dan melakukan pembagian tugas dalam kelompok untuk mencari referensi penyelesaian dari isu permasalahan yang didapat. Fasilitator memvalidasi pilihan-pilihan yang diambil siswa yang akhirnya diharapkan memiliki gambaran yang jelas tentang apa saja yang mereka ketahui, apa saja yang mereka tidak ketahui, dan pengetahuan apa saja yang diperlukan untuk menjembataninya.

Pembelajaran Mandiri (*Self Learning*)

Setelah mengetahui tugasnya, masing-masing siswa mencari berbagai sumber yang dapat memperjelas isu yang sedang diinvestigasi misalnyadari artikel tertulis di perpustakaan, halaman web, atau bahkan pakar dalam bidang yang

relevan. Tujuan utama tahap investigasi, yaitu: (1) agar siswa mencari informasi dan mengembangkan pemahaman yang relevan dengan permasalahan yang telah didiskusikan di kelas, dan (2) informasi dikumpulkan untuk dipresentasikan di kelas, relevan dan dapat dipahami.

Pertukaran Pengetahuan (*Exchange knowledge*)

Setelah mendapatkan sumber untuk keperluan pendalaman materi secara mandiri, pada pertemuan berikutnya siswa berdiskusi dalam kelompoknya dapat dibantu guru untuk mengklarifikasi capaiannya dan merumuskan solusi dari permasalahan kelompok. Langkah selanjutnya presentasi hasil dalam kelas dengan mengakomodasi masukan dari pleno, menentukan kesimpulan akhir, dan dokumentasi akhir. Untuk memastikan setiap siswa mengikuti langkah ini maka dilakukan dengan mengikuti petunjuk.

d. Langkah langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Masalah

Fase-Fase	Perilaku Guru
Fase 1 Orientasi siswa kepada masalah	• Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan. • Memotivasi siswa untuk terlibat aktif dalam pemecahan masalah yang dipilih.
Fase 2 Mengorganisasikan siswa	Membantu siswa mendefinisikan danmengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, model dan berbagi tugas dengan teman.

Fase-Fase	Perilaku Guru
Fase 5 Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari/meminta kelompok presentasi hasil kerja.

Fase 1: Mengorientasikan Siswa pada Masalah

Pembelajaran dimulai dengan menjelaskan tujuan pembelajaran dan aktivitas-aktivitas yang akan dilakukan. Dalam penggunaan PBL, tahapan ini sangat penting dimana guru harus menjelaskan dengan rinci apa yang harus dilakukan oleh siswa. serta dijelaskan bagaimana guru akan mengevaluasi proses pembelajaran. Ada empat hal yang perlu dilakukan dalam proses ini, yaitu sebagai berikut.

1) Tujuan utama pengajaran tidak untuk mempelajari sejumlah besar informasi baru, tetapi lebih kepada belajar bagaimana menyelidiki masalah-masalah penting dan bagaimana menjadi siswa yang mandiri.
2) Permasalahan dan pertanyaan yang diselidiki tidak mempunyai jawaban mutlak "benar", sebuah masalah yang rumit atau kompleks mempunyai banyak penyelesaian dan seringkali bertentangan.
3) Selama tahap penyelidikan, siswa didorong untuk mengajukan pertanyaan dan mencari informasi.
4) Selama tahap analisis dan penjelasan, siswa akan didorong untuk menyatakan ide-idenya secara terbuka dan penuh kebebasan.

Fase 2: Mengorganisasikan Siswa untuk Belajar

Di samping mengembangkan keterampilan memecahkan masalah, pembelajaran PBL juga mendorong siswa belajar berkolaborasi. Pemecahan suatu masalah sangat membutuhkan kerjasama dan *sharing* antar anggota. Oleh sebab itu, guru dapat memulai kegiatan pembelajaran dengan membentuk kelompok-kelompok siswa dimana masing-masing kelompok akan memilih dan memecahkan masalah yang berbeda.

Fase 3: Membantu Penyelidikan Mandiri dan Kelompok

Penyelidikan adalah inti dari PBL. Meskipun setiap situasi permasalahan memerlukan teknik penyelidikan yang berbeda, namun pada umumnya tentu melibatkan karakter yang identik, yakni pengumpulan data dan eksperimen, berhipotesis dan penjelasan, dan memberikan pemecahan. Pengumpulan data dan

eksperimentasi merupakan aspek yang sangat penting. Pada tahap ini, guru harus mendorong siswa untuk mengumpulkan data dan melaksanakan eksperimen (mental maupun aktual) sampai mereka betul-betul memahami dimensi situasi permasalahan. Tujuannya adalah agar siswa mengumpulkan cukup informasi untuk menciptakan dan membangun ide mereka sendiri.

Fase 4: Mengembangkan dan Menyajikan Artefak (Hasil Karya) dan Mempamerkannya

Tahap penyelidikan diikuti dengan menciptakan artefak (hasil karya) dan pameran. Artefak lebih dari sekedar laporan tertulis, namun bisa suatu *video tape* (menunjukkan situasi masalah dan pemecahan yang diusulkan), model (perwujudan secara fisik dari situasi masalah dan pemecahannya), program komputer, dan sajian multimedia. Tentunya kecanggihan artefak sangat dipengaruhi tingkat berpikir siswa. Langkah selanjutnya adalah mempamerkan hasil karyanya dan guru berperan sebagai organisator pameran. Akan lebih baik jika dalam pemeran ini melibatkan siswa lainnya, guru-guru, orang tua, dan lainnya yang dapat menjadi "penilai" atau memberikan umpan balik.

Fase 5: Analisis dan Evaluasi Proses Pemecahan Masalah

Fase ini dimaksudkan untuk membantu siswa menganalisis dan mengevaluasi proses mereka sendiri dan keterampilan penyelidikan dan intelektual yang mereka gunakan. Selama fase ini guru meminta siswa untuk merekonstruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama proses kegiatan belajarnya.

e. Penilaian Pembelajaran Berbasis Masalah

Penilaian pembelajaran dengan PBL dilakukan dengan *authentic assesment*. Penilaian dapat dilakukan dengan portfolio yang merupakan kumpulan yang sistematis pekerjaan-pekerjaan siswa yang dianalisis untuk melihat kemajuan belajar dalam kurun waktu tertentu dalam kerangka pencapaian tujuan pembelajaran. Penilaian dalam pendekatan PBL dilakukan dengan cara evaluasi diri (*self-assessment*) dan *peer-assessment*.

1) *Self-assessment*. Penilaian yang dilakukan oleh siswa itu sendiri terhadap usaha-usahanya dan hasil pekerjaannya dengan merujuk pada tujuan yang ingin dicapai (*standard*) oleh siswa itu sendiri dalam belajar.

2) *Peer-assessment*. Penilaian di mana pebelajar berdiskusi untuk memberikan penilaian terhadap upaya dan hasil penyelesaian tugas-tugas yang telah dilakukannya sendiri maupun oleh teman dalam kelompoknya.

Penilaian yang relevan dalam PBL antara lain berikut ini.

1) Penilaian kinerja siswa

   Pada penilaian kinerja ini, siswa diminta untuk unjuk kerja atau mendemonstrasikan kemampuan melakukan tugas-tugas tertentu, seperti menulis karangan, melakukan suatu eksperimen, menginterpretasikan jawaban pada suatu masalah, memainkan suatu lagu, atau melukis suatu gambar.

2) Penilaian portofolio siswa

   Penilaian portofolio adalah penilaian berkelanjutan yang didasarkan pada kumpulan 210informasi yang menunjukkan perkembangan kemampuan siswa dalam suatu periode tertentu. Informasi perkembangan siswa dapat berupa hasil karya terbaik siswa selama proses belajar, pekerjaan hasil tes, piagam penghargaan, atau bentuk informasi lain yang terkait kompetensi tertentu dalam suatu mata pelajaran.

3) Penilaian potensi belajar

   Penilaian yang diarahkan untuk mengukur potensi belajar siswa yaitu mengukur kemampuan yang dapat ditingkatkan dengan bantuan guru atau teman-temannya yang lebih maju. PBL yang memberi tugas-tugas pemecahan masalah memungkinkan siswa untuk mengembangkan dan mengenali potensi kesiapan belajarnya.

4) Penilaian usaha kelompok

   Menilai usaha kelompok seperti yang dlakukan pada pembelajaran kooperatif dapat dilakukan pada PBL. Penilaian usaha kelompok mengurangi kompetisi merugikan yang sering terjadi, misalnya membandingkan siswa dengan temannya. Penilaian dan evaluasi yang sesuai dengan model pembelajaran berbasis masalah adalah menilai pekerjaan yang dihasilkan oleh siswa sebagai hasil pekerjaan mereka dan mendiskusikan hasil pekerjaan secara bersama-sama.

c. Model Pembelajaran Berbasis Projek (*Project Based Learning)*

1) Pengertian

Pembelajaran Berbasis Projek atau *Project Based Learning* (PBL) adalah model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam suatu kegiatan (projek) yang menghasilkan suatu produk. Keterlibatan siswa mulai dari merencanakan,

membuat rancangan, melaksanakan, dan melaporkan hasil kegiatan berupa produk dan laporan pelaksanaanya.

Model pembelajaran ini menekankan pada proses pembelajaran jangka panjang, siswa terlibat secara langsung dengan berbagai isu dan persoalan kehidupan sehari-hari, belajar bagaimana memahami dan menyelesaikan persoalan nyata, bersifat interdisipliner, dan melibatkan siswa sebagai pelaku mulai dari merancang, melaksanakan dan melaporkan hasil kegiatan (*student centered*).

Dalam pelaksanaannya, PBL bertitik tolak dari masalah sebagai langkah awal sebelum mengumpulkan data dan informasi dengan mengintegrasikan pengetahuan baru berdasarkan pengalamannya dalam beraktivitas secara nyata. Pembelajaran Berbasis Projek dirancang untuk digunakan sebagai wahana pembelajaran dalam memahami permasalahan yang komplek dan melatih serta mengembangkan kemampuan siswa dalam melakukan insvestigasi dan melakukan kajian untuk menemukan solusi permasalahan.

Pembelajaran Berbasis Projek dirancang dalam rangka: (1) Mendorong dan membiasakan siswa untuk menemukan sendiri (*inquiry*), melakukan penelitian/ pengkajian, menerapkan keterampilan dalam merencanakan (*planning skills*), berfikir kritis (*critical thinking*), dan penyelesaian masalah (*problem-solving skills*) dalam menuntaskan suatu kegiatan/projek. (2) Mendorong siswa untuk menerapkan pengetahuan, keterampilan, dan sikap tertentu ke dalam berbagai konteks (*a variety of contexts*) dalam menuntaskan kegiatan/projek yang dikerjakan. (3) Memberikan peluang kepada siswa untuk belajar menerapkan interpersonal skills dan berkolaborasi dalam suatu tim sebagaimana orang bekerjasama dalam sebuah tim dalam lingkungan kerja atau kehidupan nyata.

Mengingat bahwa masing-masing siswa memiliki gaya belajar yang berbeda, maka Pembelajaran Berbasis Projek memberikan kesempatan kepada para siswa untuk menggali konten (materi) dengan menggunakan berbagai cara yang bermakna bagi dirinya, dan melakukan eksperimen secara kolaboratif. Pembelajaran Berbasis Projek merupakan investigasi mendalam tentang sebuah topik dunia nyata, hal ini akan berharga bagi atensi dan usaha siswa.

Pembelajaran Berbasis Projek memiliki karakteristik berikut ini.

a) Siswa membuat keputusan tentang sebuah kerangka kerja;

b) Adanya permasalahan atau tantangan yang diajukan kepada siswa;

c) Siswa mendesain proses untuk menentukan solusi atas permasalahan atau tantangan yang diajukan;

d) Siswa secara kolaboratif bertanggungjawab untuk mengakses dan mengelola informasi untuk memecahkan permasalahan;

e) Proses evaluasi dijalankan secara kontinyu;

f) Siswa secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang sudah dijalankan;

g) Produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif; dan

h) Situasi pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.

Peran guru dalam Pembelajaran Berbasis Projek sebaiknya sebagai fasilitator, pelatih, penasehat dan perantara untuk mendapatkan hasil yang optimal sesuai dengan daya imajinasi, kreasi dan inovasi dari siswa.

Beberapa hambatan dalam implementasi metode Pembelajaran Berbasis Projek antara lain banyak guru merasa nyaman dengan kelas tradisional, dimana guru memegang peran utama di kelas. Ini merupakan suatu transisi yang sulit, terutama bagi guru yang kurang atau tidak menguasai teknologi.

Untuk itu disarankan menggunakan team teaching dalam proses pembelajaran, dan akan lebih menarik lagi jika suasana ruang belajar tidak monoton, beberapa contoh perubahan lay-out ruang kelas, seperti: *traditional class* (teori), *discussion group* (pembuatan konsep dan pembagian tugas kelompok), *lab tables* (saat mengerjakan tugas mandiri), *circle* (presentasi). Atau buatlah suasana belajar bebas dan menyenangkan.

2) Fakta Empirik Keberhasilan

Kelebihan dan kekurangan pada penerapan Pembelajaran Berbasis Projek dapat dijelaskan sebagai berikut.

Keuntungan Pembelajaran Berbasis Projek

a) Meningkatkan motivasi belajar siswa untuk belajar, mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu untuk dihargai.
b) Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
c) Membuat siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem-problem yang kompleks.

d) Meningkatkan kolaborasi.
e) Mendorong siswa untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
f) Meningkatkan keterampilan siswadalam mengelola sumber.
g) Memberikan pengalaman kepada siswa pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi projek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
h) Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dunia nyata.
i) Melibatkan para siswa untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
j) Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga siswa maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Kelemahan Pembelajaran Berbasis Projek

a) Siswa yang memiliki kelemahan dalam penelitian atau percobaan dan pengumpulan informasi akan mengalami kesulitan.
b) Kemungkinan adanya siswa yang kurang aktif dalam kerja kelompok.
c) Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatirkan siswa tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

Untuk mengatasi kelemahan dari pembelajaran berbasis projek di atas seorang pendidik harus dapat mengatasi dengan cara memfasilitasi siswa dalam menghadapi masalah, membatasi waktu siswa dalam menyelesaikan projek, meminimalis dan menyediakan peralatan yang sederhana yang terdapat di lingkungan sekitar, memilih lokasi penelitian yang mudah dijangkau sehingga tidak membutuhkan banyak waktu dan biaya, menciptakan suasana pembelajaran yang menyenangkan sehingga instruktur dan siswa merasa nyaman dalam proses pembelajaran.

Pembelajaran Berbasis Projek ini juga menuntut siswa untuk mengembangkan keterampilan seperti kolaborasi dan refleksi. Menurut studi penelitian, Pembelajaran Berbasis Projek membantu siswa untuk meningkatkan keterampilan sosial mereka, sering menyebabkan absensi berkurang dan lebih sedikit masalah disiplin di kelas. Siswa juga menjadi lebih percaya diri berbicara dengan kelompok orang, termasuk orang dewasa.

Pelajaran berbasis projek juga meningkatkan antusiasme untuk belajar. Ketika anak-anak bersemangat dan antusias tentang apa yang mereka pelajari, mereka sering mendapatkan lebih banyak terlibat dalam subjek dan kemudian memperluas minat mereka untuk mata pelajaran lainnya.

a. Langkah-langkah Operasional dan Penilaiannya

Langkah langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Projek

Langkah langkah pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Projek dapat dijelaskan sebagai berikut.

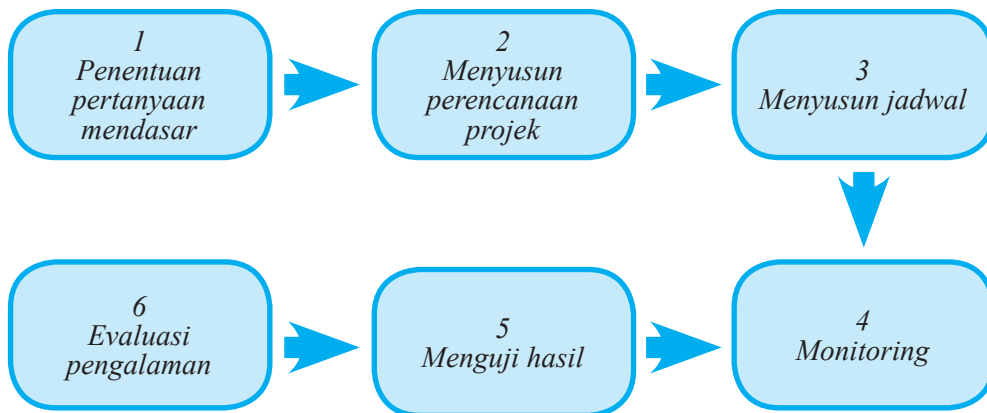



Diagram 1.1 Langkah langkah Pelaksanaan Pembelajaran Berbasis Projek

Penjelasan Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Projek sebagai berikut.

1) Penentuan Pertanyaan Mendasar (*Start With the Essential Question*)

   Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, yaitu pertanyaan yang dapat memberi penugasan siswa dalam melakukan suatu aktivitas. Mengambil topik yang sesuai dengan realitas dunia nyata dan dimulai dengan sebuah investigasi mendalam. Guru berusaha agar topik yang diangkat relevan untuk para siswa.

2) Mendesain Perencanaan Projek (*Design a Plan for the Project*)

   Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pengajar dan siswa. Dengan demikian siswa diharapkan akan merasa "memiliki" atas projek tersebut. Perencanaan berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan esensial, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian projek.

3) Menyusun Jadwal (*Create a Schedule*)

Guru dan siswa secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan projek. Aktivitas pada tahap ini antara lain: (1) membuat timeline untuk menyelesaikan projek, (2) membuat deadline penyelesaian projek, (3) membawa siswa agar merencanakan cara yang baru, (4) membimbing siswa ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan projek, dan (5) meminta siswa untuk membuat penjelasan (alasan) tentang pemilihan suatu cara.

4) Memonitor siswa dan kemajuan projek (*Monitor the Students and the Progress of the Project*)

Guru bertanggungjawab untuk melakukan monitor terhadap aktivitas siswa selama menyelesaikan projek. Monitoring dilakukan dengan cara menfasilitasi siswa pada setiap roses. Dengan kata lain guru berperan menjadi mentor bagi aktivitas siswa. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

5) Menguji Hasil (*Assess the Outcome*)

Penilaian dilakukan untuk membantu guru dalam mengukur ketercapaian standar, berperan dalam mengevaluasi kemajuan masing- masing siswa, memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai siswa, membantu guru dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

6) Mengevaluasi Pengalaman (*Evaluate the Experience*)

Pada akhir proses pembelajaran, pengajar dan siswa melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil projek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini siswa diminta untuk mengungkapkan perasaan dan pengalamannya selama menyelesaikan projek. Guru dan siswa mengembangkan diskusi dalam rangka memperbaiki kinerja selama proses pembelajaran, sehingga pada akhirnya ditemukan suatu temuan baru (*new inquiry*) untuk menjawab permasalahan yang diajukan pada tahap pertama pembelajaran.

b. Penilaian Pembelajaran Berbasis Projek

Penilaian pembelajaran dengan model Pembelajaran Berbasis Projek harus diakukan secara menyeluruh terhadap sikap, pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa dalam melaksanakan pembelajaran berbasis projek.

Penilaian Pembelajaran Berbasis Projek dapat menggunakan teknik penilaian yang dikembangkan oleh Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yaitu penilaian projek atau penilaian produk. Penilaian tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut.

1) Pengertian

   Penilaian projek merupakan kegiatan penilaian terhadap suatu tugas yang harus diselesaikan dalam periode/waktu tertentu. Tugas tersebut berupa suatu investigasi sejak dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian, pengolahan dan penyajian data. Penilaian projek dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman, kemampuan mengaplikasikan, kemampuan penyelidikan dan kemampuan menginformasikan siswa pada mata pelajaran tertentu secara jelas.

   Penilaian projek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan, sampai hasil akhir projek.Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan disain, pengumpulan data, analisis data, dan penyiapkan laporan tertulis.Laporan tugas atau hasil penelitian juga dapat disajikan dalam bentuk poster. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/ instrumen penilaian berupa daftar cek ataupun skala penilaian.

   Pada penilaian projek setidaknya ada 3 hal yang perlu dipertimbangkan yaitu:

   (a) Kemampuan pengelolaan

   Kemampuan siswa dalam memilih topik, mencari informasi dan mengelola waktu pengumpulan data serta penulisan laporan.

   (b) Relevansi

   Kesesuaian dengan mata pelajaran, dengan mempertimbangkan tahap pengetahuan, pemahaman dan keterampilan dalam pembelajaran.

   (c) Keaslian

   Projek yang dilakukan siswa harus merupakan hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk dan dukungan terhadap projek siswa.

2) Teknik Penilaian Projek

   Penilaian projek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan, sampai hasil akhir projek. Untuk itu, guru perlu menetapkan hal-hal atau

tahapan yang perlu dinilai, seperti penyusunan disain, pengumpulan data, analisis data, dan penyiapkan laporan tertulis. Laporan tugas atau hasil penelitian juga dapat disajikan dalam bentuk poster. Pelaksanaan penilaian dapat menggunakan alat/instrumen penilaian berupa daftar cek ataupun skala penilaian.

Penilaian Projek dilakukan mulai dari perencanaan, proses pengerjaan sampai dengan akhir projek. Untuk itu perlu memperhatikan hal-hal atau tahapan yang perlu dinilai. Pelaksanaan penilaian dapat juga menggunakan rating scale dan checklist.

3) Peran Guru dan Siswa

Peran guru padaPembelajaran Berbasis Projek meliputi: a) Merencanakan dan mendesain pembelajaran, b) Membuat strategi pembelajaran, c) Membayangkan interaksi yang akan terjadi antara guru dan siswa, d) Mencari keunikan siswa, e) Menilai siswa dengan cara transparan dan berbagai macam penilaian dan f) Membuat portofolio pekerjaan siswa.

Peran siswa padaPembelajaran Berbasis Projek meliputi : (a) Menggunakan kemampuan bertanya dan berpikir, (b) Melakukan riset sederhana, (c) Mempelajari ide dan konsep baru, (d) Belajar mengatur waktu dengan baik, serta (e) Melakukan kegiatan belajar sendiri/kelompok, f) Mengaplikasikanhasil belajar lewat tindakan dan g) Melakukan interaksi sosial, antara lainwawancara, survey, observasi.

3. Pelaksanaan Pembelajaran

Tahap pertama dalam pembelajaran yaitu perencanaan pembelajaran yang diwujudkan dengan kegiatan penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan tahap selanjutnya adalah Pelaksanaan pembelajaran. Tahap pelaksanaan pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, inti dan penutup. Pada setiap tahap ada bebagai kegiatan yang harus dilakukan guru. Berikut adalah uraian kegiatan pendahuluan, inti dan penutup.

a. Kegiatan Pendahuluan

Dalam kegiatan pendahuluan, kegiatan guru adalah:

1) mengondisikan suasana belajar yang menyenangkan;

2) mendiskusikankompetensiyangsudahdipelajaridandikembangkansebelumnya berkaitan dengan kompetensi yang akan dipelajari dan dikembangkan;

3) menyampaikan kompetensi yang akan dicapai dan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari;
4) menyampaikan garis besar cakupan materi dan kegiatan yang akan dilakukan; dan
5) menyampaikan lingkup dan teknik penilaian yang akan digunakan.

b. Kegiatan Inti

Kegiatan inti merupakan proses pembelajaran untuk mencapai kompetensi, yang dilakukan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, menantang, memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif, serta memberikan ruang yang cukup bagi prakarsa, kreativitas, dan kemandirian sesuai dengan bakat, minat dan perkembangan fisik serta psikologis siswa. Kegiatan inti menggunakan pendekatan saintifik yang disesuaikan dengan karakteristik mata pelajaran dan siswa. Guru memfasilitasi siswa untuk melakukan proses mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, menalar/mengasosiasi, dan mengomunikasikan. Dalam setiap kegiatan guru harus memperhatikan perkembangan sikap siswa pada kompetensi dasar dari KI-1 dan KI-2 antara lain mensyukuri karunia Tuhan, jujur, teliti, kerja sama, toleransi, disiplin, taat aturan, menghargai pendapat orang lain yang tercantum dalam silabus dan RPP.

c. Kegiatan Penutup

Kegiatan penutup terdiri atas:

1) Kegiatan guru bersama siswa yaitu: (a) membuat rangkuman/simpulan pelajaran; (b) melakukan refleksi terhadap kegiatan yang sudah dilaksanakan; dan (c) memberikan umpan balik terhadap proses dan hasil pembelajaran.
2) Kegiatan guru yaitu: (a) melakukan penilaian; (b) merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk pembelajaran remedi, program pengayaan, layanan konseling dan/atau memberikan tugas baik tugas individual maupun kelompok sesuai dengan hasil belajar siswa; dan (c) menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.

D. Penilaian

1. Konsep Penilaian dalam Pembelajaran Matematika

Mengacu pada Permendikbud Nomor 53 Tahun 2015, penilaian merupakan proses pengumpulan informasi/data tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam aspek sikap, aspek pengetahuan, dan aspek keterampilan yang dilakukan secara terencana dan sistematis yang dilakukan untuk memantau proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar melalui penugasan dan evaluasi hasil belajar. Penilaian yang dimaksud adalah penilaian hasil belajar oleh guru. Penilaian berfungsi untuk memantau kemajuan belajar, memantau hasil belajar, dan mendeteksi kebutuhan perbaikan hasil belajar peserta didik secara berkesinambungan. Penilaian dilaksanakan untuk memenuhi fungsi formatif dan sumatif dalam penilaian. Penilaian bertujuan antara lain untuk (a) mengetahui tingkat penguasaan kompetensi, (b) menetapkan ketuntasan penguasaan kompetensi, (c) menetapkan program perbaikan atau pengayaan berdasarkan tingkat penguasaan kompetensi, dan (d) memperbaiki proses pembelajaran.

Penilaian yang dilakukan oleh guru meliputi aspek sikap, aspek pengetahuan, dan aspek keterampilan. Penjelasan ketiga aspek penilaian akan dibahas selanjutnya. Penilaian untuk aspek pengetahuan dan keterampilan dilakukan terhadap penguasaan tingkat kompetensi sebagai capaian pembelajaran.

2. Teknik dan Instrumen Penilaian

Penilaian menggunakan berbagai instrumen berupa tes, pengamatan, penugasan perseorangan atau kelompok, dan bentuk lain yang sesuai dengan karakteristik kompetensi dan tingkat perkembangan peserta didik. Mekanisme penilaian yang dapat dilakukan oleh guru meliputi:

a. perancangan strategi penilaian oleh guru dilakukan pada saat penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) berdasarkan silabus;

b. penilaian oleh guru dilakukan untuk memantau proses, kemajuan belajar, dan perbaikan hasil belajar melalui penugasan dan pengukuran pencapaian satu atau lebih Kompetensi Dasar;

c. penilaian aspek sikap dilakukan melalui observasi/pengamatan sebagai sumber informasi utama dan pelaporannya menjadi tanggungjawab wali kelas atau guru kelas;
d. hasil penilaian pencapaian sikap oleh guru disampaikan dalam bentuk predikat atau deskripsi;
e. penilaian aspek pengetahuan dilakukan melalui tes tertulis, tes lisan, dan penugasan sesuai dengan kompetensi yang dinilai;
f. penilaian keterampilan dilakukan melalui praktik, produk, projek, portofolio, dan/atau teknik lain sesuai dengan kompetensi yang dinilai;
g. hasil penilaian pencapaian pengetahuan dan keterampilan oleh guru disampaikan dalam bentuk angka dan/atau deskripsi; dan
h. peserta didik yang belum mencapai KKM harus mengikuti pembelajaran remedi.

Berikut uraian singkat mengenai pengertian dan teknik-teknik penilaian sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

a. Penilaian Sikap

1) Pengertian Penilaian Sikap

   Penilaian sikap adalah kegiatan untuk mengetahui kecenderungan perilaku spiritual dan sosial siswa dalam proses pembelajaran. Sikap yang perlu dinilai dalam proses pembelajaran adalah sikap terhadap mata pelajaran, sikap terhadap guru, dan sikap terhadap proses pembelajaran. Kunandar (2013: 105) membagi lima jenjang proses berpikir ranah sikap, yaitu menerima atau memerhatikan, merespon atau menanggapi, menilai atau menghargai, mengorganisasi atau mengelola, dan berkarakter.

2) Teknik Penilaian Sikap

   Penilaian sikap dilakukan melalui observasi/pengamatan terhadap siswa, bertanya langsung, dan laporan diri. Hasil penilaian pencapaian sikap oleh pendidik disampaikan dalam bentuk predikat atau deskripsi. Berikut contoh lembar observasi sikap siswa dalam keseharian di kelas.

Tabel 2.1 Contoh Lembar Pengamatan Sikap Siswa

No.	Sikap / Nama	Ketekunan Belajar	Kerajinan	Kedisiplinan	Keramahan	Hormat pada guru	Tanggung jawab terhadap tugas	Kepedulian terhadap siswa lain	Kerja sama	Kejujuran	Keterbukaan dalam menyampaikan pendapat
1.											
2.											
3.											
4.											
5.											
6.											
7.											
8.											
9.											
...											
29.											
30.											

Keterangan:

Skala penilaian sikap dibuat dengan rentang sebagai berikut.

1 = sangat kurang; 2 = kurang; 3 = cukup; 4 = baik, 5 = amat baik

Selain menilai sikap siswa dalam kegiatan pembelajaran berlangsung, guru bisa melakukan pengamatan sikap siswa dalam kegiatan diskusi kelompok di kelas.

Tabel 2.2 Contoh Lembar Observasi Sikap Siswa dalam Diskusi Kelompok

No.	Aspek yang Dinilai	Kategori			Keterangan
		B	C	K	
1.	Mematuhi aturan diskusi				
2.	Memberikan saran atau ide dalam kelompok				
3.	Mengikuti diskusi dengan antusias				
4.	Memperhatikan teman lain yang sedang menyampaikan pernyataan, pendapat, atau presentasi				
5.	Menghargai pendapat teman atau kelompok yang lain				
6.	Bertanggung jawab dalam kelompok				
7.	Kerja sama dalam kelompok				
8.	Santun dalam menyampaikan pendapat dan menanggapi pendapat teman				
9.	Menerima hasil diskusi kelompok atau kelas				
10.	Cara menyampaikan pendapat, menyanggah, dan menanggapi pendapat teman				

Berikut contoh lain tabel observasi penilaian sikap siswa dalam kegiatannya di dalam kelas.

Tabel 2.3 Contoh Lembar Observasi Sikap Siswa dalam Diskusi Kelompok

No.	Nama	Religius				Tanggung Jawab				Peduli				Santun			
		BT	MT	MB	M	BT	MT	MB	M	BT	MT	MB	M	BT	MT	MB	M
1.																	
2.																	
3.																	
4.																	
5.																	
6.																	
7.																	
8.																	
9.																	
10.																	

Keterangan: BT (Belum Tampak), MT (Mulai Tampak), MB (Mulai Berkembang), M (Membudaya)

b. Penilaian Pengetahuan

1) Pengertian Penilaian Pengetahuan

Penilaian pengetahuan adalah penilaian yang dilakukan untuk mengetahui penguasaan siswa yang meliputi pengetahuan faktual, konseptual, maupun prosedural serta kecakapan berpikir tingkat rendah hingga tinggi. Penilaian pengetahuan dilakukan dengan berbagai teknik penilaian. Guru memilih teknik penilaian yang sesuai dengan karakteristik kompetensi yang akan dinilai. Penilaian dimulai dengan perencanaan yang dilakukan pada saat menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP).

Penilaian pengetahuan, selain untuk mengetahui apakah siswa telah mencapai KBM/KKM, juga untuk mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan penguasaan pengetahuan siswa dalam proses pembelajaran (diagnostic). Hasil penilaian digunakan memberi

umpan balik (*feedback*) kepada siswa dan guru untuk perbaikan mutu pembelajaran. Hasil penilaian pengetahuan yang dilakukan selama dan setelah proses pembelajaran dinyatakan dalam bentuk angka dengan rentang 0 – 100.

2) Teknik Penilaian Pengetahuan

Berbagai teknik penilaian pengetahuan dapat digunakan sesuai dengan karakteristik masing-masing KD. Teknik yang biasa digunakan antara lain tes tertulis, tes lisan, penugasan, dan portofolio. Teknik-teknik penilaian pengetahuan yang biasa digunakan disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 2.4. Teknik Penilaian Pengetahuan

Teknik	Bentuk Instrumen	Tujuan
Tes Tertulis	Benar-Salah, Menjodohkan, Pilihan Ganda, Isian/Melengkapi, Uraian	Mengetahui penguasaan pengetahuan siswa untuk perbaikan proses pembelajaran dan/atau pengambilan nilai
Tes Lisan	Tanya jawab	Mengecek pemahaman siswa untuk perbaikan proses pembelajaran
Penugasan	Tugas yang dilakukan secara individu ataupun kelompok	Memfasilitasi penguasaan pengetahuan (bila diberikan selama proses pembelajaran) atau mengetahui penguasaan pengetahuan (bila diberikan pada akhir pembelajaran)
Portofolio	Sampel pekerjaan siswa terbaik yang diperoleh dari penugasan dan tes tertulis	Sebagai (sebagian) bahan guru mendeskripsikan capaian pengetahuan di akhir semester

Berikut disajikan uraian mengenai pengertian, langkah-langkah, dan contoh kisi-kisi dan butir instrumen tes tertulis, lisan, penugasan, dan portofolio dalam penilaian pengetahuan.

a) Tes Tertulis

Tes tertulis adalah tes yang soal dan jawaban disajikan secara tertulis berupa pilihan ganda, isian, benar-salah, menjodohkan, dan uraian. Instrumen tes tertulis dikembangkan atau disiapkan dengan mengikuti langkah-langkah berikut:

(1) Menetapkan tujuan tes.
Langkah pertama yang dilakukan adalah menetapkan tujuan penilaian, apakah untuk keperluan mengetahui capaian pembelajaran ataukah untuk memperbaiki proses pembelajaran, atau untuk kedua-duanya. Tujuan penilaian harian (PH) berbeda dengan tujuan penilaian tengah semester (PTS), dan tujuan untuk penilaian akhir semester (PAS). Sementara penilaian harian biasanya diselenggarakan untuk mengetahui capaian pembelajaran ataukah untuk memperbaiki proses pembelajaran, PTS dan PAS umumnya untuk mengetahui capaian pembelajaran.

(2) Menyusun kisi-kisi.
Kisi-kisi memuat kriteria soal yang akan ditulis, antara lain KD yang akan diukur, materi, indikator soal, bentuk soal, dan jumlah soal. Kisi-kisi disusun untuk memastikan butir-butir soal mewakili apa yang seharusnya diukur secara proporsional. Pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural dengan kecakapan berpikir tingkat rendah hingga tinggi akan terwakili secara memadai.

(3) Menulis soal berdasarkan kisi-kisi dan kaidah penulisan soal.

(4) Menyusun pedoman penskoran.

Untuk soal pilihan ganda, isian, menjodohkan, dan jawaban singkat disediakan kunci jawaban. Untuk soal uraian disediakan kunci/model jawaban dan rubrik.

Berikut ini contoh kisi-kisi tes tertulis (Tabel 2.5.) dan pedoman penskoran soal uraian (Tabel 2.6.).

Tabel 2.5 Contoh Kisi-Kisi Tes Tertulis

Nama Sekolah : SMP Jaya Bangsaku

Kelas/Semester : VII/Semester I

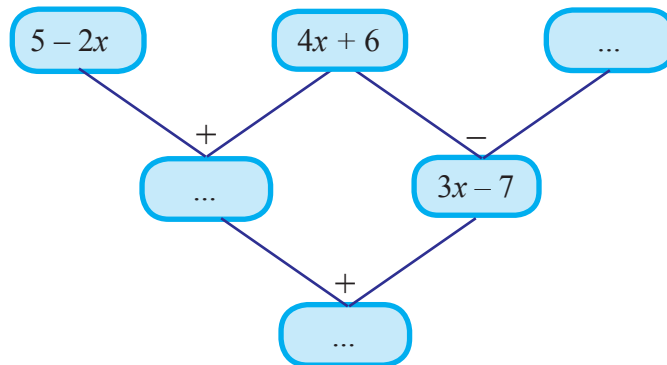
Tahun Pelajaran : 2016/2017

Mata Pelajaran : Matematika

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Soal	Bentuk Soal	Jml Soal
1.	KD Pengetahuan Menjelaskan dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)	Bentuk Aljabar	Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar	Uraian	1
					2
					2
					2
2.	KD			PG	
	...				

Contoh butir soal:

1. Tentukan hasil penjumlahan bentuk aljabar:
   a. $5a - 3b - 2a + 9b$
   b. $6x^2 - 3x + 6 + 2x^2 + 5x - 4$
   c. $7y^2 - 3xy + 5y + 9y^2 + 2xy$
2. Kurangkan
   a. $6x + 5$ dengan $-3x - 6$
   b. $6x - 5y - 2z$ dengan $-8x + 6y + 9z$
   c. $3(2x^2 - 4x + 5)$ dengan $2(4x^2 + 3x - 7)$
3. Kurangkan
   a. $5x - 9y$ dari $7x + 15y$
   b. $5x - 3y + 7$ dari $5y - 3x - 4$
   c. $-x^2 + 6xy + 3y^2$ dari $5x^2 - 9xy - 4y^2$
4. Sebuah segitiga memiliki ukuran panjang sisi terpendek $(2x - 5)$ cm dan panjang sisi terpanjang $(3x + 6)$ cm. Jika panjang sisi sisanya $(x + 6)$, maka tentukan keliling segitiga tersebut.

5. Tuliskan bentuk aljabar yang hilang di setiap lingkaran kosong berikut.

Tabel 2.6. Contoh Pedoman Penskoran Soal Uraian

Pedoman Penilaian

No Soal	Aspek Penilaian	Rubrik Penilaian	Skor	Skor Maksimal
1	Kemampuan menghitung	Mampu menguraikan jawaban soal dengan Benar	25	25
		Ada sedikit kesalahan dalam menguraikan jawaban soal	5	
		Tidak ada jawaban	0	
2	Kemampuan menghitung	Mampu menguraikan jawaban soal dengan Benar	20	20
		Ada sedikit kesalahan dalam menguraikan jawaban soal	10	
		Tidak ada jawaban	0	
3	Kemampuan menghitung	Mampu menguraikan jawaban soal dengan Benar	20	20
		Ada sedikit kesalahan dalam menguraikan jawaban soal	10	
		Tidak ada jawaban	0	

No Soal	Aspek Penilaian	Rubrik Penilaian	Skor	Skor Maksimal
4	Kemampuan menghitung	Mampu menguraikan jawaban soal dengan Benar	20	20
		Ada sedikit kesalahan dalam menguraikan jawaban soal	10	
		Tidak ada jawaban	0	
5	Kemampuan menghitung	Mampu menguraikan jawaban soal dengan Benar	20	20
		Ada sedikit kesalahan dalam menguraikan jawaban soal	10	
		Tidak ada jawaban	0	
Skor maksimal =			**100**	**100**
Skor minimal =			**0**	**0**

b) Tes Lisan

Tes lisan berupa pertanyaan-pertanyaan yang diberikan guru secara lisan dan siswa merespon pertanyaan tersebut secara lisan. Selain bertujuan mengecek penguasaan pengetahuan untuk perbaikan pembelajaran, tes lisan dapat menumbuhkan sikap berani berpendapat, percaya diri, dan kemampuan berkomunikasi secara efektif. Dengan demikian, tes lisan dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Tes lisan juga dapat digunakan untuk melihat ketertarikan siswa terhadap pengetahuan yang diajarkan dan motivasi siswa dalam belajar.

Contoh pertanyaan pada tes lisan:

1. Apa yang dimaksud dengan suku-suku sejenis pada bentuk aljabar?
2. Bagaimana cara menjumlahkan atau mengurangkan bentuk aljabar?
3. Bagaiamana prosedur pembagian bentuk aljabar?
4. Menurut kalian apa manfaat mempelajari bentuk aljabar?

c) *Penugasan*

Penugasan adalah pemberian tugas kepada siswa untuk mengukur dan/atau memfasilitasi siswa memperoleh atau meningkatkan pengetahuan. Penugasan untuk mengukur pengetahuan dapat dilakukan setelah proses pembelajaran (*assessment of learning*). Sedangkan penugasan untuk meningkatkan pengetahuan diberikan sebelum dan/atau selama proses pembelajaran. Tugas dapat dikerjakan baik secara individu maupun kelompok sesuai karakteristik tugas yang diberikan. Berikut ini contoh kisi-kisi tugas (Tabel 2.7), contoh tugas, dan contoh pedoman penskorannya (Tabel 2.8) untuk mengukur pencapaian pengetahuan.

Tabel 2.7 Contoh Kisi-Kisi Tugas

Nama Sekolah : SMP Negeri 2013
Kelas/Semester : VII/Semester I
Tahun pelajaran : 2016/2017
Mata Pelajaran : Matematika

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Teknik
1.	KD Pengetahuan Menjelaskan dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian)	Penjumlahan dan pengurangan Bentuk Aljabar	Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar	Penugasan

Contoh tugas:

Temukan dua bentuk aljabar yang hasil penjumlahan atau pengurangannya adalah $(3x - 8)$.

Tabel 2.8 Contoh Pedoman Penskoran Tugas

No.	Aspek yang Dinilai	Skor
1.	Menjelaskan secara rinci cara cara menemukan bentuk aljabarnya	0 – 2
2.	Menjelaskan secara tepat langkah-langkah menemukan bentuk aljabarnya	0 – 3

No.	Aspek yang dinilai	Skor
3.	Menjelaskan dengan cara yang paling mudah dimengerti oleh teman-temannya	0 – 3
4.	Keruntutan bahasa	0 – 2
Skor maksimum		**10**

d) Portofolio

Portofolio merupakan penilaian berkelanjutan yang didasarkan pada kumpulan informasi yang bersifat reflektif-integratif yang menunjukkan perkembangan kemampuan siswa dalam satu periode tertentu. Ada beberapa tipe portofolio, antara lain portofolio dokumentasi, portofolio proses, dan portofolio pameran. Guru dapat memilih tipe portofolio yang sesuai dengan tujuannya. Untuk SMP, tipe portofolio yang utama untuk penilaian pengetahuan adalah portofolio pameran, yaitu merupakan kumpulan sampel pekerjaan terbaik dari KD pada KI-3, terutama pekerjaan-pekerjaan dari tugas-tugas dan ulangan harian tertulis yang diberikan kepada siswa.

Portofolio setiap siswa disimpan dalam suatu folder (map) dan diberi tanggal pengumpulan oleh guru. Portofolio dapat disimpan dalam bentuk cetakan dan/atau elektronik. Pada akhir suatu semester kumpulan sampel pekerjaan tersebut digunakan sebagai sebagian bahan untuk mendeskripsikan pencapaian pengetahuan secara deskriptif. Portofolio pengetahuan tidak diskor lagi dengan angka.

Berikut adalah contoh ketentuan dalam penilaian portofolio untuk pengetahuan:

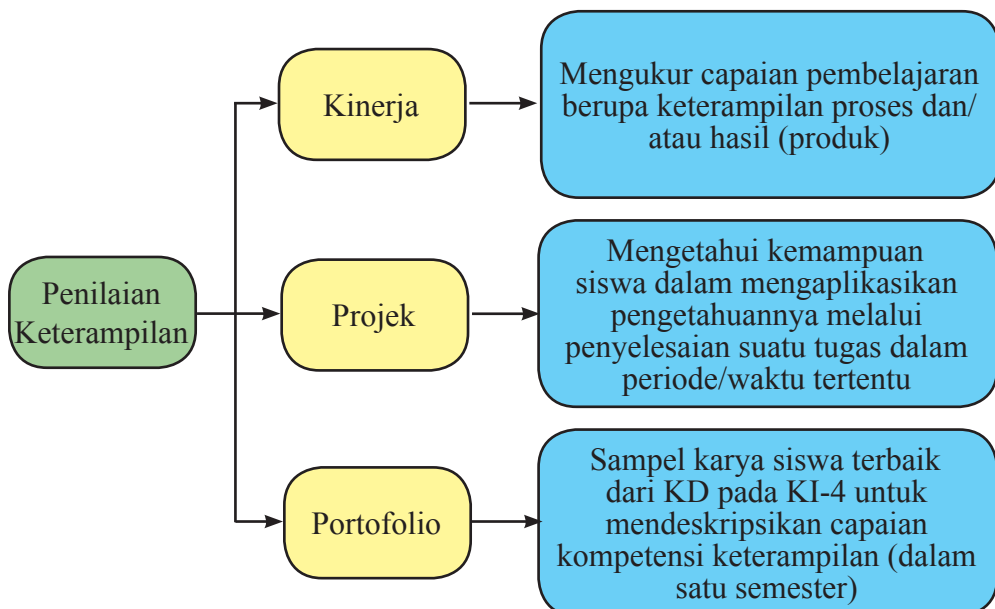
1) Pekerjaan asli siswa;
2) Pekerjaan yang dimasukkan dalam portofolio disepakati oleh siswa dan guru;
3) Guru menjaga kerahasiaan portofolio;
4) Guru dan siswa mempunyai rasa memiliki terhadap dokumen portofolio;
5) Pekerjaan yang dikumpulkan sesuai dengan KD. Setiap pembelajaran KD dari KI-3 berakhir, pekerjaan terbaik dari KD tersebut (bila ada) dimasukkan ke dalam portofolio.

c. Penilaian Keterampilan

1) Pengertian Penilaian Keterampilan

Penilaian keterampilan adalah penilaian yang dilakukan untuk mengetahui ketrampilan siswa dalam menerapkan pengetahuan untuk melakukan tugas tertentu di dalam berbagai macam konteks sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi. Penilaian keterampilan dapat dilakukan dengan berbagai teknik, antara lain penilaian kinerja, penilaian projek, dan penilaian portofolio. Teknik penilaian keterampilan yang digunakan dipilih sesuai dengan karakteristik KD pada KI-4.

2) Teknik Penilaian Keterampilan

Teknik penilaian keterampilan dapat digambarkan pada skema berikut.

Berikut disajikan uraian singkat mengenai teknik-teknik penilaian keterampilan tersebut yang mencakup pengertian, langkah-langkah, contoh instrumen, dan rubrik penilaian.

a) Penilaian Kinerja

Penilaian kinerja adalah penilaian untuk mengukur capaian pembelajaran berupa keterampilan proses dan/atau hasil (produk). Dengan demikian, aspek yang dinilai dalam penilaian kinerja adalah kualitas proses mengerjakan/melakukan suatu tugas atau kualitas produknya atau kedua-duanya. Contoh keterampilan proses adalah keterampilan melakukan tugas/tindakan dengan menggunakan alat

dan/atau bahan dengan prosedur kerja kerja tertentu, sementara produk adalah sesuatu (bisanya barang) yang dihasilkan dari penyelesaian sebuah tugas.

Contoh penilaian kinerja yang menekankan aspek proses adalah berpidato, membaca karya sastra, menggunakan peralatan laboratorium sesuai keperluan, memainkan alat musik, bermain bola, bermain tenis, berenang, koreografi, dan dansa. Contoh penilaian kinerja yang mengutamakan aspek produk adalah membuat gambar grafik, menyusun karangan, dan menyulam. Contoh penilaian kinerja yang mempertimbangkan proses ataupun produk adalah memasak nasi goreng dan memanggang roti.

Langkah-langkah umum penilaian kinerja adalah:

(1) menyusun kisi-kisi;
(2) mengembangkan/menyusun tugas yang dilengkapi dengan langkah-langkah, bahan, dan alat;
(3) menyusun rubrik penskoran dengan memperhatikan aspek-aspek yang perlu dinilai;
(4) melaksanakan penilaian dengan mengamati siswa selama proses penyelesaian tugas dan/atau menilai produk akhirnya berdasarkan rubrik;
(5) mengolah hasil penilaian dan melakukan tindak lanjut.

Berikut ini contoh kisi-kisi penilaian kinerja (Tabel 2.9), rubrik, pedoman penskoran penilaian kinerja (Tabel 2.10), dan rubrik penilaian kinerja (Tabel 2.11).

Tabel 2.9 Contoh Kisi-Kisi Penilaian Kinerja

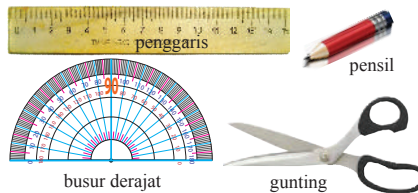
Nama Sekolah : SMP Negeri 2013
Kelas/Semester : VII/Semester I
Tahun pelajaran : 2016/2017
Mata Pelajaran : Matematika

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Teknik Penilaian
1.	KD Keterampilan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun datar segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga	Bagun Datar Segitiga	Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan sifat-sifat segiempat dan segitiga.	Kinerja

Contoh tugas penilaian kinerja:

Ketaksamaan Segitiga

Untuk memahami tentang ketidaksamaan segitiga, lakukan kegiatan berikut ini.

Bahan-bahan:
1. Kertas
2. Pensil
3. Busur derajat
4. Penggaris
5. Gunting

1. Buatlah tiga buah segitiga yang berbeda dari kertas karton.
2. Kemudian berilah nama segitiga ABC, KLM, dan PQR. Berilah nama sisi di hadapan masing-masing sudut dengan simbol huruf kecil.
3. Ukurlah panjang sisi-sisinya masing-masing
4. Jumlahkan dua sisi pada setiap segitiga, kemudian bandingkan ukuran panjang dengan panjang sisi ketiga. Manakah yang lebih besar? Lakukanlah dua sisi berikutnya, kemudian bandingkan juga ukuran panjangnya dengan sisi ketiga.
   Misalkan, pada segitiga ABC
   $a + b$ dengan c
   $b + c$ dengan a
   $a + c$ dengan b
   Manakah yang lebih besar?
   Lakukan juga untuk dua segitiga lainnya.
5. Apakah yang dapat kalian simpulkan dari kegiatan di atas? Diskusikanlah.

Tabel 2.10 Contoh Rubrik Penskoran Penilaian Kinerja

No.	Aspek yang Dinilai	Skor				
		0	1	2	3	4
1.	Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan.					
2.	Melakukan uji ketaksamaan segitiga					
3.	Membuat laporan.					
Jumlah						
Skor Maksimum		9 (2 + 4 + 3)				

Pada contoh penilaian kinerja di atas, penilaian diberikan dengan memperhatikan ,baik aspek proses maupun produk. Sebagaimana terlihat pada rubrik penilaian (Tabel 2.10), ada tiga butir aspek yang dinilai, yaitu keterampilan siswa dalam menyiapkan alat dan bahan (proses), keterampilan siswa dalam melakukan uji ketaksamaan segitiga (proses), dan kualitas laporan (produk).

Guru dapat menetapkan bobot penskoran yang berbeda-beda antara aspek satu dan lainnya yang dinilai dengan memperhatikan karakteristik KD atau keterampilan yang dinilai. Pada contoh di atas, keterampilan proses diberi bobot lebih tinggi dibandingkan produknya (laporan).

Tabel 2.11 Contoh Rubrik Penilaian Kinerja

No.	Indikator	Rubrik
1.	Menyiapkan alat dan bahan	2 = Menyiapkan seluruh alat dan bahan yang diperlukan. 1 = Menyiapakan sebagian alat dan bahan yang diperlukan. 0 = Tidak menyiapkan alat bahan
2.	Melakukan uji ketaksamaan segitiga	4 = Melakukan empat langkah kerja dengan tepat. 3 = Melakukan tiga langkah kerja dengan tepat. 2 = Melakukan dua langkah kerja dengan tepat. 1 = Melakukan satu langkah kerja dengan tepat. 0 = Tidak melakukan langkah kerja. Langkah Kerja: 1. Buatlah tiga buah segitiga yang berbeda dari kertas karton. 2. Kemudian berilah nama segitiga ABC, KLM, dan PQR. Berilah nama sisi di hadapan masing-masing sudut dengan simbol huruf kecil.

No.	Indikator	Rubrik
		3. Ukurlah panjang sisi-sisinya masing-masing. 4. Jumlahkan dua sisi pada setiap segitiga, kemudian bandingkan ukuran panjang dengan panjang sisi ketiga. Manakah yang lebih besar? Lakukanlah dua sis berikutnya, kemudian bandingkan juga ukuran panjangnya dengan sisi ketiga. Misalkan pada segitiga ABC $a + b$ dengan c $b + c$ dengan a $a + c$ dengan b Manakah yang lebih besar? Lakukan juga untuk dua segitiga lainnya.
3	Membuat laporan	3 = Memenuhi 3 kriteria 2 = Memenuhi 2 kriteria 1 = Memenuhi 1 kriteria 0 = Tidak memenuhi kriteria Kriteria laporan: 1. Memenuhi sistematika laporan (judul, tujuan, alat dan bahan, prosedur, data pengamatan, pembahasan, kesimpulan) 2. Data, pembahasan, dan kesimpulan benar 3. Komunikatif

$$\textbf{Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{9} \times 100$$

b) *Penilaian Projek*

Penilaian projek adalah suatu kegiatan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam mengaplikasikan pengetahuannya melalui penyelesaian suatu tugas dalam periode/waktu tertentu. Penilaian projek dapat dilakukan untuk mengukur satu atau beberapa KD dalam satu atau beberapa mata pelajaran. Tugas tersebut berupa rangkaian kegiatan mulai dari perencanaan, pengumpulan data, pengorganisasian data, pengolahan dan penyajian data, serta pelaporan.

Pada penilaian projek setidaknya ada empat hal yang perlu dipertimbangkan, yaitu:

(1) Pengelolaan
Kemampuan siswa dalam memilih topik, mencari informasi, dan mengelola waktu pengumpulan data, serta penulisan laporan.

(2) Relevansi
Topik, data, dan produk sesuai dengan KD.

(3) Keaslian
Produk (misalnya laporan) yang dihasilkan siswa merupakan hasil karyanya, dengan mempertimbangkan kontribusi guru berupa petunjuk dan dukungan terhadap projek siswa.

(4) Inovasi dan kreativitas
Hasil projek siswa terdapat unsur-unsur kebaruan dan menemukan sesuatu yang berbeda dari biasanya.

Berikut ini contoh kisi-kisi penilaian projek (Tabel 2.12), dan rubrik penskoran projek (Tabel 2.13) penilaian projek.

Tabel 2.12 Contoh Kisi-Kisi Penilaian Projek

Nama Sekolah : SMP Negeri 2013
Kelas/Semester : VII/Semester I
Tahun pelajaran : 2016/2017
Mata Pelajaran : Matematika

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Teknik Penilaian
1.	KD Keterampilan menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang)	Bangun Datar Segiempat dan Segitiga	Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan sifat-sifat segiempat dan segitiga	Projek

Contoh Projek:

Dengan menggunakan batang lidi, potonglah hingga diperoleh batang lidi yang sama panjang. Kemudian bentuklah suatu segiempat dengan menggunakan potongan batang lidi tersebut. Berapa banyak segiempat yang kamu temukan dengan panjang sisi yang sama?

Dengan cara yang sama, bentuklah suatu segitiga dengan menggunakan potongan batang lidi tersebut. Berapa banyak segitiga yang terbentuk?

Tuliskan hasil temuanmu dari kegiatan di atas, dan temukan hubungan banyak potongan lidi dengan banyak segiempat dan segitiga yang terbentuk, serta sajikan di depan kelas.

Tabel 2.13 Contoh Rubrik Penskoran Projek

Aspek yang Dinilai	Skor				
	0	1	2	3	4
1. Kemampuan merencanakan					
2. Kemampuan menggunakan batang lidi secara tepat berdasarkan instruksi pada tugas projek					
3. Kemampuan menemukan macam-macam segiempat dan segitiga yang dibuat dari lidi					
4. Kemampuan menjelaskan cara menemukan bentuk segiempat dan segitiga melalui lidi					
5. Poster (Produk)					
Skor maksimum	**15**				

Catatan:

Guru dapat menetapkan bobot yang berbeda-beda antara aspek satu dan lainnya pada penskoran (sebagaimana contoh rubrik penskoran di atas) dengan memperhatikan karakteristik KD atau keterampilan yang dinilai.

Tabel 2.14 Contoh Rubrik Penilaian Projek

No.	Indikator	Rubrik
1.	Kemampuan Perencanaan	2 = Perencanaan lengkap (bahan, cara kerja, hasil) dan rinci 1 = Perencanaan kurang lengkap 0 = Tidak ada perencanaan
2.	Kemampuan menggunakan batang lidi secara tepat berdasarkan instruksi pada tugas projek	2 = Menggambar dan memberi label secara tepat sesuai yang dilihat di dalam mikroskop. 1 = Menggambar dengan tepat, tetapi salah dalam memberikan label atau sebaliknya. 0 = Gambar dan label tidak tepat.
3.	Kemampuan menemukan macam-macam segiempat dan segitiga yang dibuat dari lidi	4 = Menggambar dan memberi label dari bagian-bagian sel secara tepat dan lengkap. 3 = Menggambar dan memberi label dari bagian-bagian sel secara tepat, tetapi tidak lengkap. 2 = Menggambar dengan tepat tetapi keliru dalam pemberian label dari bagian-bagian sel. 1 = Menggambar dan memberi label bagian-bagian sel dengan tidak tepat. 0 = Tidak ada gambar.
4.	Kemampuan menjelaskan cara menemukan bentuk segiempat dan segitiga melalui lidi	4 = Menjelaskan bagian-bagian sel secara tepat, lengkap, dan runtut. 3 = Menjelaskan bagian-bagian sel secara tepat, lengkap, tetapi kurang runtut.

No.	Indikator	Rubrik
		2 = Menjelaskan bagian-bagian sel secara tepat tetapi kurang lengkap dan kurang runtut. 1 = Menjelaskan bagian-bagian sel secara kurang tepat, kurang lengkap, dan kurang runtut. 0 = Tidak melakukan presentasi.
5.	Poster (Produk)	3 = Poster menarik, informatif, dan merepresentasikan bentuk serta ukuran sel dan bagian-bagiannya secara tepat. 2 = Poster kurang menarik, kurang informatif, tetapi merepresentasikan bentuk serta ukuran sel dan bagian-bagiannya secara tepat. 1 = Poster kurang menarik, kurang informatif, dan kurang merepresentasikan bentuk serta ukuran sel dan bagian-bagiannya secara tepat. 0 = Tidak ada poster.

$$\textbf{Nilai} = \frac{\text{Skor Perolehan}}{15} \times 100$$

c) *Penilaian Portofolio*

Seperti pada penilaian pengetahuan, portofolio untuk penilaian keterampilan merupakan kumpulan sampel karya terbaik dari KD pada KI-4. Portofolio setiap siswa disimpan dalam suatu folder (map) dan diberi tanggal pengumpulan oleh guru. Portofolio dapat disimpan dalam bentuk cetakan dan/atau elektronik. Pada akhir suatu semester kumpulan sampel karya tersebut digunakan sebagai sebagian bahan untuk mendeskripsikan pencapaian keterampilan secara deskriptif. Portofolio keterampilan tidak diskor lagi dengan angka.

Berikut adalah contoh ketentuan dalam penilaian keterampilan dengan portofolio:

1. Karya asli siswa.
2. Karya yang dimasukkan dalam portofolio disepakati oleh siswa dan guru.
3. Guru menjaga kerahasiaan portofolio.
4. Guru dan siswa mempunyai rasa memiliki terhadap dokumen portofolio.
5. Karya yang dikumpulkan sesuai dengan KD. Setiap pembelajaran KD dari KI-4 berakhir, karya terbaik dari KD tersebut (bila ada) dimasukkan ke dalam portofolio.

Penilaian hendaknya mengacu pada prinsip-prinsip sebagai berikut.

a. *sahih*, berarti penilaian didasarkan pada data yang mencerminkan kemampuan yang diukur;
b. *objektif*, berarti penilaian didasarkan pada prosedur dan kriteria yang jelas, tidak dipengaruhi subjektivitas penilai;
c. *adil*, berarti penilaian tidak menguntungkan atau merugikan peserta didik karena berkebutuhan khusus serta perbedaan latar belakang agama, suku, budaya, adat istiadat, status sosial ekonomi, dan gender;
d. *terpadu*, berarti penilaian oleh guru merupakan salah satu komponen yang tak terpisahkan dari kegiatan pembelajaran;
e. *terbuka*, berarti prosedur penilaian, kriteria penilaian, dan dasar pengambilan keputusan dapat diketahui oleh pihak yang berkepentingan;
f. *menyeluruh dan berkesinambungan*, berarti penilaian oleh guru mencakup semua aspek kompetensi dengan menggunakan berbagai teknik penilaian yang sesuai, untuk memantau perkembangan kemampuan peserta didik;
g. *sistematis*, berarti penilaian dilakukan secara berencana dan bertahap dengan mengikuti langkah-langkah baku;
h. *beracuan kriteria*, berarti penilaian didasarkan pada ukuran pencapaian kompetensi yang ditetapkan. Dalam hal ini, kriteria yang dimaksudkan adalah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). KKM mengacu pada standar kompetensi kelulusan, dengan mempertimbangkan karakteristik siswa dan karakteristik materi pelajaran; dan
i. *akuntabel*, berarti penilaian dapat dipertanggungjawabkan, baik dari segi teknik, prosedur, maupun hasilnya.

E. Remedial dan Pengayaan

Pembelajaran remedial dan pengayaan dilaksanakan untuk kompetensi pengetahuan dan keterampilan. Pembelajaran remedial diberikan kepada siswa yang belum mencapai KBM/KKM, sementara pengayaan diberikan kepada siswa yang telah

mencapai atau melampaui KBM/KKM. Pembelajaran remedial dapat dilakukan dengan cara:

1. Pemberian pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda, menyesuaikan dengan gaya belajar siswa;
2. Pemberian bimbingan secara perorangan;
3. pemberian tugas-tugas atau latihan secara khusus, dimulai dengan tugas-tugas atau latihan sesuai dengan kemampuannya;
4. Pemanfaatan tutor sebaya, yaitu siswa dibantu oleh teman sekelas yang telah mencapai KBM/KKM.

Pembelajaran remedial diberikan segera setelah siswa diketahui belum mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH, PTS, atau PAS. Pembelajaran remedial pada dasarnya difokuskan pada KD yang belum tuntas dan dapat diberikan berulang-ulang sampai mencapai KBM/KKM dengan waktu hingga batas akhir semester. Apabila hingga akhir semester pembelajaran remedial belum bisa membantu siswa mencapai KBM/KKM, pembelajaran remedial bagi siswa tersebut dapat dihentikan. Nilai KD yang dimasukkan ke dalam pengolahan penilaian akhir semester adalah penilaian setinggi-tingginya sama dengan KBM/KKM yang ditetapkan oleh sekolah untuk mata pelajaran tersebut. Apabila belum/tidak mencapai KBM/KKM, nilai yang dimasukkan adalah nilai tertinggi yang dicapai setelah mengikuti pembelajaran remedial. Guru tidak dianjurkan untuk memaksakan untuk memberi nilai tuntas kepada siswa yang belum mencapai KBM/KKM.

Selanjutnya pembelajaran pengayaan dapat dilakukan melalui:

1. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;
2. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/individual;
3. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

"Seorang pemenang
tidak pernah menyerah,
dan orang yang
menyerah tidak pernah
menang."

Petunjuk Khusus

Bagian Petunjuk Khusus ini berisikan tentang panduan secara detail bagi guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran berdasarkan materi sebagai berikut :

Bab 1 Bilangan

Bab 2 Himpunan

Bab 3 Bentuk Aljabar

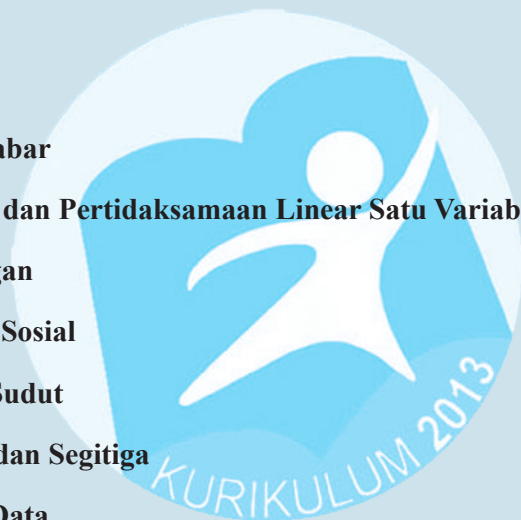
Bab 4 Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Bab 5 Perbandingan

Bab 6 Aritmetika Sosial

Bab 7 Garis dan Sudut

Bab 8 Segiempat dan Segitiga

Bab 9 Penyajian Data

Bab 1

Bilangan

A. Narasi Awal Bab 1

Sejarah mencatat bahwa permulaan munculnya bilangan (Matematika) berasal dari bangsa yang bermukim sepanjang aliran sungai. Bangsa Mesir di sungai Nil, Bangsa Babilonia sungai Tigris dan Eufrat, Bangsa Hindu di sungai Indus dan Gangga, serta Bangsa Cina di sungai Huang Ho dan Yang Tze. Bangsa-bangsa itu memerlukan matematika, khususnya bilangan untuk berbagai kebutuhan sehari-hari seperti berikut: perhitungan perdagangan, penanggalan, perhitungan perubahan musim, pengukuran luas tanah, dan lain-lain. Pada perkembangan peradaban, matematika diperlukan dalam kegiatan perdagangan, keuangan dan pemungutan pajak. Sistem bilangan yang digunakan olah bangsa-bangsa jaman dahulu bermacam-macam hingga akhirnya berkembang menjadi bilangan yang sekarang kita gunakan, yaitu sistem bilangan Hindu-Arab.

Sumber: Kemdikbud

Sejarah Bilangan

B. Kata Kunci

- *bilangan bulat*
- *bilangan pecahan*
- *desimal*
- *membandingkan bilangan*
- *operasi hitung*
- *bilangan berpangkat*
- *kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK)*
- *faktor Persekutuan Terbesar (FPB)*

C. Kompetensi Inti

1. *Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.*
2. *Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.*
3. *Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.*
4. *Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.*

D. Kompetensi Dasar

3.1 *Menjelaskan dan menentukan urutan pada bilangan bulat (positif dan negatif) dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen).*

3.2 *Menjelaskan dan melakukan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.*

3.3 *Menjelaskan dan menentukan representasi bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif.*

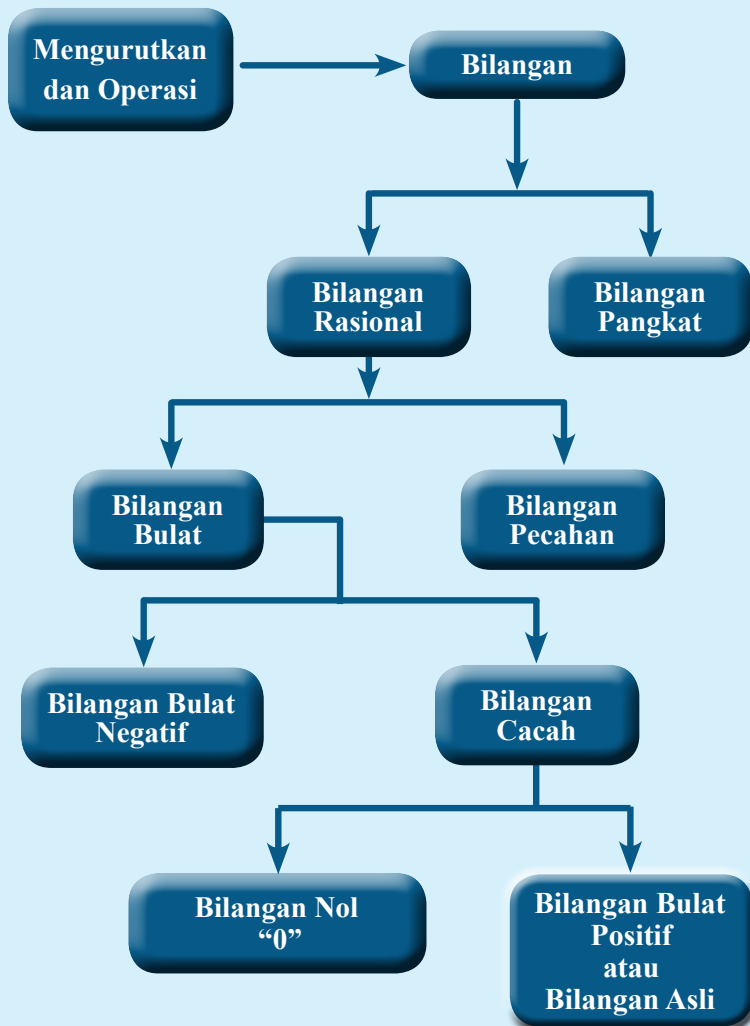
4.1 *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan urutan beberapa bilangan bulat dan pecahan (biasa, campuran, desimal, persen).*

4.2 *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi hitung bilangan bulat dan pecahan.*

4.3 *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat positif dan negatif.*

E. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. *Siswa mampu menjelaskan urutan pada bilangan bulat dan pecahan.*
2. *Siswa mampu menjelaskan berbagai sifat operasi hitung yang melibatkan bilangan bulat dan pecahan.*
3. *Siswa mampu menyatakan suatu bilangan dalam bentuk bilangan berpangkat bulat.*
4. *Siswa mampu menentukan hasil operasi hitung bilangan bulat dan bilangan pecahan dengan memanfaatkan berbagai sifat operasi.*

F. Peta Konsep

Leonardo da Pisa atau **Leonardo Pisano**, lebih dikenal dengan sebutan **Fibonacci**, adalah matematikawan Italia yang dikenal sebagai penemu bilangan Fibonacci. Leonardo berperan dalam mengenalkan sistem penulisan dan perhitungan bilangan Arab ke dunia Eropa.

Leonardo da Pisa
(1175 - 1250 M)

Bapak dari Leonardo, Guilielmo (William) mempunyai nama panggilan *Bonacci* yang artinya "bersifat baik" atau "sederhana". Setelah meninggal, Leonardo sering disebut dengan nama Fibonacci (dari kata *filius Bonacci*, anak dari Bonacci). William memimpin sebuah pos perdagangan (beberapa catatan menyebutkan beliau adalah perwakilan dagang untuk Pisa) di Bugia, Afrika Utara (sekarang Bejaia, Aljazair). Sebagai anak muda, Leonardo berkelana ke sana untuk menolong ayahnya. Di sanalah Leonardo belajar tentang sistem bilangan Arab.

Melihat sistem bilangan Arab lebih sederhana dan efisien dibandingkan bilangan Romawi, Fibonacci kemudian berkelana ke penjuru daerah Mediterania untuk belajar kepada matematikawan Arab yang terkenal pada masa itu. Leonardo baru pulang kembali sekitar tahun 1200-an. Pada tahun 1202, di usia 27, ia menuliskan apa yang telah dipelajari dalam buku *Liber Abaci*, atau Buku Perhitungan. Buku ini menunjukkan kepraktisan sistem bilangan Arab dengan cara menerapkannya ke dalam pembukuan dagang, konversi berbagai ukuran dan berat, perhitungan bunga, pertukaran uang dan berbagai aplikasi lainnya. Buku ini disambut baik oleh kaum terpelajar Eropa, dan menghasilkan dampak yang penting kepada pemikiran Eropa, meski penggunaannya baru menyebar luas setelah ditemukannya percetakan sekitar tiga abad berikutnya.

Hikmah yang bisa diambil

1. Sebelum orang mengenal angka Arab yang kita gunakan, orang zaman dulu sudah mengenal sistem bilangannya sendiri. Kelemahan sistem-sistem bilangan yang ditemukan zaman dulu adalah susah untuk dioperasikan dan tidak efisien dalam penulisan. Dengan diperkenalkannya sistem bilangan arab yang kita gunakan hingga sekarang, orang lebih mudah untuk melakukan perhitungan matematika dan lebih efisien dalam penulisan.

2. Mari mencontoh sikap Leonardo yang giat untuk memelajari tentang ilmu hitung sistem bilangan Arab hingga jauh meninggalkan tempat tinggalnya. Leonardo dikenal banyak orang hingga sekarang karena dia bisa memberikan manfaat kepada orang banyak, yang masih kita rasakan hingga saat ini.

Membandingkan Bilangan Bulat

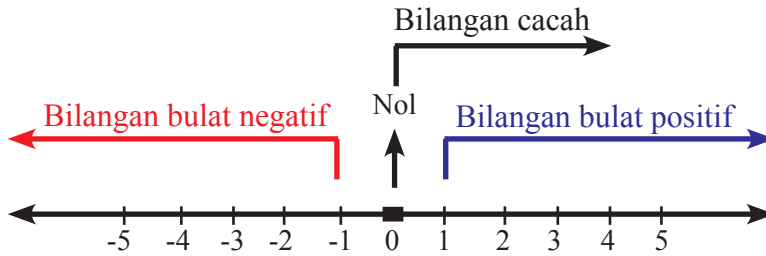
Mengenal bilangan bulat

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk mengamati konteks dalam kehidupan terkait dengan bilangan, misalnya Pembagian zona waktu dunia berdasarkan GMT (*Greenwich Meredian Time*) menjadi standar acuan waku dunia.

Gambar 1.1 Zona waktu GMT

Dengan penetapan kota Greenwich sebagai titik acuan atau titik nol waktu dunia dapat kita lihat pada pengelompokan daerah dan urutannya. Berdasarkan GMT, perhatikan urutan bilangan yang ada pada gambar 1.1.

- Untuk menetapkan waktu Jakarta tambahkan waktu Greenwich sebesar 7 satuan, maka diperoleh waktu Jakarta adalah pukul 07.00 GMT.
- Posisi Kalimantan berada pada +8 terhadap waktu Greenwich sehingga diperoleh waktu di Kalimantan adalah pukul 08.00 GMT.

Guru meminta siswa untuk mengamati pembagian bilangan bulat pada garis bilangan.

Gambar 1.3 Pembagian bilangan bulat pada garis bilangan

Istilah lain dari bilangan bulat positif adalah bilangan asli, sedangkan gabungan dari bilangan bulat positif dan nol disebut bilangan cacah.

Membandingkan bilangan bulat yang (relatif) besar atau memuat banyak angka

Guru meminta siswa untuk mengamati cara membandingkan bilangan yang relatif besar atau bilangan desimal yang memuat banyak angka melalui pemahaman terhadap nilai tempat pada masing-masing angka penyusunnya.

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait hal yang diamati atau materi. Usahakan pertanyaan yang diajukan oleh siswa penting untuk belajar lebih banyak tentang materi yang sedang dibahas. Berikut ini contoh pertanyaan yang baik untuk diajukan.

1. Bagaimana cara membandingkan bilangan yang tersusun dari banyak angka?
2. Bagaimanakah pentingnya memahami nilai tempat untuk membandingkan bilangan bulat?

Guru meminta siswa untuk memahami beberapa contoh cara membandingkan bilangan bulat.

Jawaban:

1. –547578
2. –547578
3. $b < 4$, b anggota bilangan bulat
4. Tidak ada c yang memenuhi, karena tempat kedudukan c lebih dari tempat kedudukan semua angka pada bilangan 63545.
5. Langkah-langkah membandingkan dua bilangan dengan banyak angka penyusun berbeda adalah cukup dengan melihat bilangan yang memuat banyak angka penyusun lebih banyak.
6. Langkah-langkah membandingkan dua bilangan dengan banyak angka penyusun sama adalah:
   a. lihat angka penyusun dari nilai tempat terbesar (dari paling kiri)
   b. jika sama, maka lanjutkan hingga angka yang berbeda pada nilai tempat yang sama, dan
   c. Jika berbeda, maka angka yang lebih besar berada pada bilangan yang lebih besar pula.

Guru meminta siswa untuk mendiskusikan jawabannya dengan teman sebangku atau teman dalam kelompoknya. Kemudian, meminta mereka menyajikan jawaban terbaik di dalam kelas. Guru menjadi fasilitator dalam diskusi agak diskusi bisa terarah.

Berikut penyelesaian Ayo Kita Berlatih 1.1

1. Bilangan K
2. Melihat bilangan yang nilai tempatnya terbesar (disisir dari kiri). Angka yang besar pada bilangan yang besar.
3. Bilangan C
4. Urutan bilangan dari yang terbesar adalah Y, X, Z.
5. Bilangan yang lebih kecil belum dapat ditentukan. Ada dua kemungkinan:
   a. jika $h = 4$ maka bilangan $K > L$
   b. jika $h < 4$ maka bilangan $K < L$

Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat

Pada kegiatan ini guru mengajak siswa untuk memahami sifat penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat.

Guru meminta siswa untuk mengamati konteks terkait penjumlahan dan pengurangan bilangan bulat disertai dengan penjelasan menggunakan garis bilangan.

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait hal-hal yang di amati. Diharapkan pertanyaan yang diajukan mengarah pada keingintahuan lebih tentang materi yang sedang dipelajari. Berikut ini contoh pertanyaan yang bagus untuk diajukan.

1. Bagaimana cara menjumlahkan bilangan bulat yang sangat besar atau sangat kecil?
2. Apakah hasil penjumlahan antara dua bilangan bulat, hasilnya juga bilangan bulat?

Sifat-Sifat Operasi Penjumlahan dan Pengurangan pada Bilangan Bulat

Guru meminta siswa untuk memahami beberapa sifat pada penjumlahan bilangan bilangan bulat.

Sifat 1: Komutatif

Secara umum, Jika a dan b adalah sebarang bilangan bulat, maka berlaku

$$a + b = b + a$$

Sifat 2: Asosiatif

Selain sifat komutatif, pada penjumlahan bilangan bulat juga berlaku sifat asosiatif (pengelompokan).

Secara umum, jika a, b, dan c adalah sebarang bilangan bulat, maka berlaku

$$a + (b+c) = (a+b) + c$$

Guru meminta siswa siswa untuk melakukan investigasi sifat komutatif dan asosiatif dengan cara melengkapi tabel berikut.

a	b	c	$a + b$	$b + a$	$(a + b) + c$	$a + (b + c)$
1	–6	–11	–5	–5	–16	–16
2	7	–12	9	9	–3	–3
3	8	13	11	11	24	24
–4	9	14	5	5	19	19
–5	–10	16	–15	–15	1	1

Sifat-Sifat Lain dari Bilangan Bulat

Guru meminta siswa untuk memahami sifat lain dari penjumlahan bilangan bulat.

1. Penjumlahan Bilangan Genap Ditambah Bilangan Genap

Guru meminta siswa untuk melakukan investigasi hasil penjumlahan dua bilangan genap dengan cara melengkapi tabel penjumlahan dua bilangan genap.

Contoh pengisian tabel

Bilangan I	Bilangan II	Bilangan I + Bilangan II
6	8	14 (genap)
4	10	14 (genap)
2	12	14 (genap)
6	14	20 (genap)
8	16	24 (genap)
Genap	Genap	Genap

2. Penjumlahan Bilangan Genap Ditambah Bilangan Ganjil

Guru meminta siswa untuk melakukan investigasi hasil penjumlahan bilangan genap ditambah bilangan ganjil dengan cara melengkapi tabel penjumlahan dua bilangan genap.

Contoh pengisian tabel

Bilangan I	Bilangan II	Bilangan I + Bilangan II
6	7	13 (ganjil)
8	9	17 (ganjil)
10	11	21 (ganjil)
12	13	25 (ganjil)
14	15	29 (ganjil)
Genap	Ganjil	Ganjil

3. Penjumlah Bilangan Ganjil Ditambah Bilangan Ganjil

Guru meminta siswa untuk melakukan investigasi hasil penjumlahan dua bilangan genap dengan cara melengkapi tabel penjumlahan dua bilangan genap.

Contoh pengisian tabel

Bilangan I	Bilangan II	Bilangan I + Bilangan II
3	5	8 (genap)
5	7	12 (genap)
7	9	16 (genap)
9	11	20 (genap)
11	13	24 (genap)
Ganjil	Ganjil	Genap

Guru meminta siswa untuk melengkapi tabel pernyataan berikut.

Keterangan:

Selalu : Selalu terjadi sesuai pernyataan

Tidak selalu : Terjadi sesuai pernyataan tapi tidak selalu, atau tidak berlaku untuk semua kondisi yang mungkin

Tidak pernah : Tidak pernah terjadi sesuai pernyataan

No.	Pernyataan	Tanggapan
1.	Jika a dan b adalah bilangan bulat, maka $a + b$ juga bilangan bulat.	Selalu
2.	Jika a dan b adalah bilangan bulat, maka $a - b$ juga bilangan bulat.	Selalu
3.	Jika c adalah bilangan genap dan d adalah bilangan ganjil, maka $c + d$ adalah bilangan genap.	Tidak pernah
4.	Jika c adalah bilangan genap dan d adalah bilangan ganjil, maka $c - d$ adalah bilangan ganjil.	Selalu
5.	Jika c adalah bilangan ganjil dan d adalah bilangan genap, maka $c + d$ adalah genap.	Tidak pernah
6.	Jika c adalah bilangan ganjil dan d adalah bilangan genap, maka $c - d$ adalah ganjil.	Selalu
7.	Jika c adalah bilangan ganjil dan d adalah bilangan ganjil, maka $c + d$ adalah genap.	Selalu
8.	Jika c adalah bilangan ganjil dan d adalah bilangan ganjil, maka $c - d$ adalah genap.	Selalu
9.	Jika e adalah bilangan positif dan f adalah bilangan positif, maka $e - f$ adalah positif	Tidak selalu

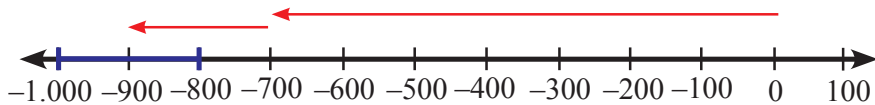
Guru meminta siswa untuk mendiskusikan jawabannya dengan teman sebangku atau teman dalam kelompoknya. Kemudian meminta mereka menyajikan jawaban terbaik di dalam kelas. Guru menjadi fasilitator dalam diskusi agak diskusi bisa terarah.

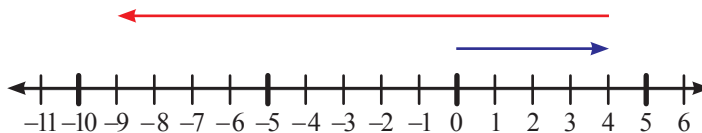
Berikut penyelesaian Ayo Kita Berlatih 1.2

A. Soal Pilihan Ganda

1. *B*
2. *C*

B. Soal Uraian

1. a. Garis bilangan

b. Rp900.000,00

2 a. Garis bilangan

b. 13 meter

3. a. 2.500
   b. –50
   c. –3775

Kegiatan 1.3 Operasi Perkalian dan Pembagian Bilangan Bulat

Guru mengajak siswa untuk memahami perkalian dan pembagian bilangan bulat melalui konteks dalam kehidupan di sekitar.

Secara umum, untuk a elemen bilangan bulat positif, dan b elemen bilangan bulat, $a \times b$ diartikan menjumlahkan b sebanyak a kali.

$$a \times b = \underbrace{b + b + b + \ldots + b}_{a \text{ kali}}$$

Guru meminta siswa untuk memahami sifat komutatif, asosiatif, dan distributif pada perkalian sebagai berikut.

Pada operasi perkalian juga berlaku sifat komutatif, asosiatif, dan distributif. Untuk sebarang bilangan bulat a, b, dan c berlaku.

1. **Komutatif**

$$a \times b = b \times a$$

2. **Asosiatif**

$$(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$$

3. **Distributif**

   Perkalian terhadap penjumlahan

$$a \times (b + c) = a \times b + a \times c$$

   Perkalian terhadap pengurangan

$$a \times (b - c) = a \times b - a \times c$$

Guru meminta siswa untuk melengkapi tabel untuk mengecek sifat komutatif, asosiatif, dan distributif pada perkalian dengan melengkapi tabel berikut.

Tabel 1.1 Pengecekan sifat komutatif dan asosiatif pada perkalian

No.	a	b	c	$a \times b$	$b \times a$	$(a \times b) \times c$	$b \times c$	$a \times (b \times c)$
1.	1	5	4	5	5	20	20	20
2.	–2	6	–3	–12	–12	36	–18	36
3.	3	–7	2	–21	–21	–42	–14	–42
4.	–4	-8	–1	–32	32	–32	8	–32
5.								

Guru meminta siswa memperhatikan kolom 5 dan 6 serta kolom 7 dan 9

Tabel 1.2 Pengecekan sifat distributif pada perkalian terhadap penjumlahan

No.	a	b	c	$b + c$	$a \times (b + c)$	$a \times b$	$a \times c$	$(a \times b) + (a \times c)$
1.	1	5	4	9	9	5	4	9
2.	–2	6	–3	3	–6	–12	6	–6
3.	3	–7	2	–5	–15	–21	6	–15
4.	–4	–8	–1	–9	36	32	4	36
5.								

Guru meminta siswa memperhatikan kolom 6 dan 9

Tabel 1.3 Pengecekan sifat distributif pada perkalian terhadap penjumlahan

No.	a	b	c	$b - c$	$a \times (b - c)$	$a \times b$	$a \times c$	$(a \times b) - (a \times c)$
1.	1	5	4	1	1	5	4	1
2.	–2	6	–3	3	–18	–12	6	–18
3.	3	–7	2	–9	–27	32	4	28
4.	–4	–8	–1	–7	28	32	4	28
5.								

Guru meminta siswa memperhatikan kolom 6 dan 9

Guru mengajak siswa untuk memahami hasil perkalian antara dua bilangan bulat tak nol (bilangan bulat positif dan bilangan bulat negatif) dengan menggunakan Tabel 1.3 sampai Tabel 1.5 di buku siswa.

Jika kita kaitkan dengan kehidupan sehari-hari kita bisa mengambil nilai dari operasi perkalian dua bilangan bulat. Berikut contoh kaitan antara operasi perkalian dengan konsep ketaqwaan terhadap Tuhan Yang Maha Esa. Lengkapi Tabel 1.9 berikut.

Tabel 1.4 Keterkaitan konsep ketakwaan dengan operasi perkalian bilangan bulat

(+) Melaksanakan	×	(+) Perintah	=	(+) Takwa
(+) Melaksanakan	×	(−) Larangan	=	(−) Tidak Takwa
(−) Meninggalkan	×	(+) Perintah	=	(−) Tidak Takwa
(−) Meninggalkan	×	(−) Larangan	=	(+) Takwa

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan informasi yang diamati. Sebaiknya pertanyaan yang diajukan membuat siswa ingin tahu lebih lanjut tentang perkalian dan pembagian bilangan bulat. Contoh pertanyaan:

1. Pada pembagian dua bilangan bulat, hasil bagi antara bilangan negatif dan bilangan negatif apakah negatif atau positif?
2. Pada pembagian bilangan bulat, hasil bagi bilangan positif oleh bilangan negatif apakah negatif atau positif?

Faktor Bilangan Bulat

Guru meminta siswa untuk memahami tentang faktor bilangan bulat dan bilangan prima.

Diketahui a dan b adalah bilangan bulat. a disebut faktor dari b jika ada n sedemikian sehingga $b = a \times n$, dengan n adalah bilangan bulat.

Bilangan Prima

Bilangan prima adalah bilangan yang hanya memiliki dua faktor, yaitu 1 dan bilangan itu sendiri. Misal p adalah bilangan prima maka faktor dari p hanya 1 dan p.

Bilangan prima antara 1 sampai 100.

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, 37, 41, 43, 47, 53, 59, 61, 67, 71, 73, 79, 83, 89, 97

Guru meminta siswa untuk mengamati tentang pembagian bilangan bulat melalui konteks dalam kehidupan di sekitar. Setiap konteks tersebut diperjelas dengan garis bilangan.

Guru meminta siswa untuk memahami urutan operasi pada bilangan bulat. Operasi yang dimaksud adalah operasi penjumlahan (+), pengurangan (–), perkalian (×), dan pembagian (÷).

Urutan Operasi

Guru meminta siswa untuk mengamati, seandainya tidak ada aturan urutan operasi pada bilangan bulat. Misal ada suatu soal matematika sebagai berikut.

Tentukan hasil dari $6 + 2 \times 4 = ...$

Kemungkinan jawaban pertama $6 + 2 \times 4 = 8 \times 4 = 32$

Kemungkinan jawaban kedua $6 + 2 \times 4 = 6 + 8 = 14$

Jawaban manakah yang benar, dan jawaban manakah yang salah. Jika tidak dibuat aturan dalam urutan operasi matematika, maka dalam perhitungan matematika akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban yang berbeda seperti di atas. Oleh karena itu, para matematikawan sepakat untuk membuat aturan tentang urutan oeperasi.

Urutan Operasi

1. Hitung bentuk yang di dalam kurung.
2. Hitung bentuk eksponen (pangkat).
3. Perkalian dan pembagian secara berurutan dari kiri ke kanan.
4. Penjumlahan dan pengurangan secara berurutan dari kiri ke kanan.

1. Jika salah satu a atau b sama dengan 0, maka $a \times b = 0$, di mana a dan b bilangan bulat.
2. a. Ya

   b. Tidak. Contoh penyangkal $1 \div 2 = \frac{1}{2}$
3. Salin dan lengkapi Tabel 1.7 yang terdapat pada buku siswa.

		Bilangan I		
		0	Bilangan bulat positif (+)	Bilangan bulat negatif (−)
Bilangan II	0	0	0	0
	Bilangan bulat positif (+)	0	+	–
	Bilangan bulat negatif (−)	0	–	+

Operasi pembagian pada bilangan bulat.

Untuk menjawab nomor 4 sampai 7 lengkapi tabel berikut.

		Yang dibagi		
		0	Bilangan bulat positif (+)	Bilangan bulat negatif (−)
Pembagi	0	TD	TD	TD
	Bilangan bulat positif (+)	0	+	–
	Bilangan bulat negatif (−)	0	–	+

Keterangan: TD = Tidak didefinisikan
Untuk pembagi 0, guru bisa membantu menjelaskan kepada siswa, bahwa hasilnya tidak didefinisikan.

4. Jika a dan b adalah sebarang bilangan bulat tak nol, maka kemungkinan hasil dari $a \div b$.
   $(+) \div (+) = (+)$
   $(+) \div (-) = (-)$
   $(-) \div (+) = (-)$
   $(-) \div (-) = (+)$
5. Jika $a = 0$, dan b adalah sebarang bilangan bulat, maka $a \div b = 0$.
6. Jika $b = 0$, dan a adalah sebarang bilangan bulat, $a \div b$ tidak didefinisikan.
   Tidak. Contoh penyangkal:
   $(8 \div 4) \div 2 = 2 \div 2 = 1$
   $8 \div (4 \div 2) = 8 \div 2 = 4$

Guru meminta siswa untuk menyajikan hasil kegiatannya dan jawabannya di dalam kelas. Guru menjadi fasilitator dalam diskusi dan mengarahkan jika dalam diskusi ditemukan kesalahan.

Berikut penyelesaian Ayo Kita Berlatih 1.3

A. Soal Pilihan ganda

1. A
2. A
3. A
4. D
5. C

B. Soal Uraian

1. a. $400 \times (-60) = -24.000$
   b. $(-40) \times 600 = -24.000$
   c. $(-400) \times (-600) = 240.000$

2. a. $5 \times (15 - 6) = 45$
   b. $12 \times (-7) + (-16) \div (-2) = -84 + 8 = -76$
   c. $-15 \div (-3) - 7 \times (-4) = 5 + 28 = 33$

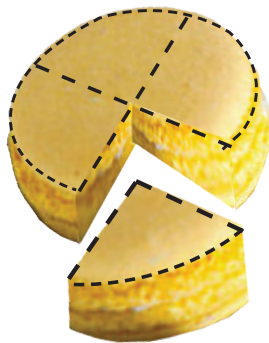
Untuk soal nomor 3 – 12, sebagai latihan untuk guru.

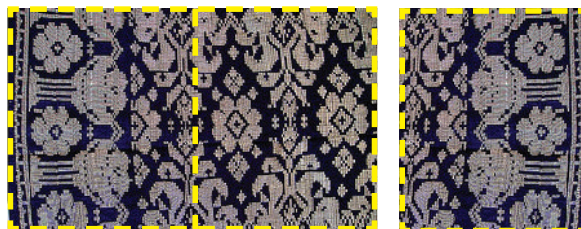
Membandingkan Bilangan Pecahan

Dalam kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk memahami cara membandingkan bilangan pecahan.

Guru meminta siswa memahami konteks yang disajikan terkait cara membandingkan bilangan pecahan.

Guru mengajak siswa untuk memahami konsep pecahan melalui bantuan konteks benda-benda di sekitar.

Konteks yang disajikan di Buku Siswa, antara lain (a) banyak kue yang tersisa, (b) banyak air dalam gelas ukur, dan (c) panjang potongan kain.

(a) Potongan kue

(b) Gelas ukur

(c) Potongan kain

Guru meminta siswa untuk mengamati Tabel 1.10 pada buku siswa yang berisi ilustrasi visual dari beberapa bilangan pecahan.

Tahukah kalian

Bilangan pecahan pertama kali ditemukan oleh Bangsa Mesir Kuno. Pecahan yang ditemukan oleh bangsa Mesir Kuno berbeda dengan bilangan pecahan yang kita gunakan saat ini. Pecahan Mesir (*Egyptian Fraction)* adalah penjumlahan dari beberapa pecahan yang berbeda di mana setiap pecahan tersebut memiliki pembilang 1 dan penyebut berupa bilangan bulat positif yang berbeda satu sama lain (yang disebut sebagai pecahan satuan atau *unit fraction*). Penjumlahan ini menghasilkan suatu bilangan pecahan $\frac{a}{b}$, di mana $0 < \frac{a}{b} < 1$. Penjumlahan pecahan semacam ini berperan penting dalam matematika Mesir Kuno karena notasi dalam matematika Mesir Kuno hanya mengenal Pecahan berpembilang 1 dengan perkecualian $\frac{2}{3}$.

Contoh:

$$\frac{5}{6} - \frac{1}{2} + \frac{1}{3}$$

$$\frac{13}{15} = \frac{2}{3} + \frac{1}{5}$$

Guru meminta siswa untuk membuat pertanyaan terkait hal yang diamati. Sebaiknya pertanyaan yang diajukan siswa terkait dengan materi yang dipelajari, yaitu membandingkan bilangan pecahan. Contoh pertanyaan yang bagus untuk diajukan.

1. Bagaimana cara membandingkan bilangan pecahan yang cukup besar?
2. Bagaimana cara membandingkan bilangan pecahan negatif?

Guru meminta siswa untuk memahami tentang bilangan pecahan yang ekuivalen.

Suatu pecahan $\frac{2}{4}$ dan $\frac{3}{6}$ dapat dinyatakan dalam pecahan lain yang relatif senilai, yaitu $\frac{1}{2}$. Pecahan-pecahan yang relatif senilai disebut pecahan ekuivalen. Kemudian Guru meminta siswa untuk memperhatihan uraian yang terdapat pada Gambar 1.25 yang terdapat pada buku siswa.

Membandingkan dua bilangan pecahan

Guru meminta siswa untuk mencermati contoh cara membandingkan bilangan pecahan dengan penyebut yang berbeda dengan cara menyamakan penyebut kedua bilangan pecahan tersebut.

1. a. $\frac{2}{a} < \frac{3}{a}$ a adalah bilangan bulat positif

   b. $\frac{4}{b} > \frac{5}{b}$ b adalah bilangan bulat negatif

   c. $\frac{2}{c} < \frac{2}{d}$ c dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $c > d$

2. Tuliskan langkah kalian untuk membandingkan bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dengan $\frac{c}{d}$, apabila a, b, c, dan d adalah bilangan bulat, c dan $d \neq 0$

   a. Menyatakan masing-masing pecahan dengan pecahan yang ekuivalen, sedemikian sehingga penyebutnya sama.

   b. Ketika penyebut sudah sama, cukup melihat pembilangnya saja.

Guru meminta siswa untuk menyajikan hasil kegiatannya dan jawaban menalarnya di dalam kelas. Guru sebagai fasilitator dalam diskusi, dan mengarahkan jika terdapat kesalahan dalam proses diskusi.

Berikut penyelesaian Ayo Kita Berlatih 1.4

A. Soal Pilihan ganda

1. B
2. B
3. C
4. B
5. B
6. B

7. D

8. E

9. B

10. C

11. A

B. Soal Uraian

1. Jawaban nomor 1:

   a. $\frac{3}{100} < \frac{5}{100}$

   b. $\frac{1}{10} > \frac{1}{100}$

   c. $\frac{2}{5} > \frac{1}{4}$

   d. $\frac{99}{100} < \frac{100}{101}$

   e. $\frac{1}{5.000} > \frac{1}{5.001}$

2. Urutkan bilangan pecahan berikut dari yang terkecil

   a. $\frac{6}{8}, \frac{11}{16}, \frac{1}{2}, \frac{3}{32}$

   b. $\frac{3}{6}, \frac{3}{8}, \frac{1}{3}, \frac{7}{24}$

   c. $\frac{4}{5}, \frac{7}{10}, \frac{7}{15}, \frac{4}{25}$

   d. $\frac{9}{40}, \frac{6}{30}, \frac{3}{20}, \frac{1}{10}$

   e. $\frac{4}{5}, \frac{3}{4}, \frac{2}{3}, \frac{1}{2}$

Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Pecahan

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk memahami cara melakukan operasi penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan.

Guru meminta siswa memahami konteks tentang penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan dalam kehidupan di sekitar.

Guru meminta siswa untuk mengamati cara menjumlahkan bilangan pecahan dengan bantuan pita pecahan.

Guru meminta siswa untuk membuat pertanyaan yang berkaitan hal yang diamati. Sebaiknya pertanyaan yang diajukan membuat siswa untuk menggali informasi lebih jauh tentang materi yang sedang dipelajari. Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana menjumlahkan bilangan pecahan dengan penyebut berbeda?
2. Bagaimana mengurangkan bilangan pecahan dengan penyebut berbeda?

Guru meminta siswa untuk memahami macam-macam bilangan pecahan. Bilangan-bilangan tersebut dapat dikelompokkan menjadi empat bilangan, yaitu sebagai berikut:

1. **Pecahan Sejati**.

   Pecahan yang pembilangnya kurang dari penyebut serta FPB dari pembilang dan penyebutnya adalah 1.

   - Bilangan di atas yang termasuk bilangan pecahan sejati adalah $\frac{1}{2}$, $\frac{2}{5}$, dan $\frac{4}{7}$.
   - Untuk bilangan $\frac{2}{4}$ bukan bilangan pecahan sejati karena FPB dari pembilang dan penyebutnya adalah 2.

- Seperti yang sudah dibahas sebelumnya pecahan $\frac{2}{4}$ adalah pecahan yang ekuivalen atau senilai dengan $\frac{1}{2}$.
- Untuk bilangan pecahan dengan penyebut 100 disebut persen
- Bilangan pecahan dengan penyebut 100 disebut permil

  Misal:

  $\frac{5}{100}$ = 5% (dibaca lima persen)

  $\frac{5}{1.000}$ = 5‰ (dibaca lima permil)

2. **Pecahan tidak sejati**

   Pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebut.

   Bilangan di atas yang termasuk bilangan pecahan tidak sejati adalah $\frac{6}{5}$ dan $\frac{5}{2}$.

3. **Bilangan campuran**

   - Bilangan campuran yang dimaksud adalah campuran antara bilangan bulat dan bilangan pecahan.
   - Bilangan di atas yang termasuk bilangan campuran adalah $1\frac{1}{2}$ dan $2\frac{1}{5}$.
   - Bilangan campuran bisa diubah menjadi bilangan pecahan dengan cara sebagai berikut.

   $$1\frac{1}{2} = \frac{1\times 2+1}{2} = \frac{2+1}{2} = \frac{3}{2}$$

   $$2\frac{1}{5} = \frac{2\times 5+1}{5} = \frac{10+1}{5} = \frac{11}{2}$$

   Secara umum, jika ada bilangan campuran $c\,\frac{a}{b}$ dengan a dan b adalah bilangan bulat positif dan c adalah bilangan bulat, maka bisa diubah menjadi pecahan

   $$c\,\frac{a}{b} = \frac{c\times b+a}{b}$$

4. **Bilangan desimal**

   - Sistim bilangan desimal bilangan tersusun dari angka 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9.
   - Bilangan yang termasuk bilangan desimal adalah 0,5; 1,25; dan 3.

- Bilangan bulat juga termasuk ke dalam bilangan desimal.
- Pada bilangan 1,25

  Angka 1 bernilai $1 \times 1 = 1$

  Angka 2 bernilai $2 \times \frac{1}{10} = \frac{2}{10}$

  Angka 5 bernilai $5 \times \frac{1}{100} = \frac{5}{100}$

1. a. $2{,}4 = \frac{24}{10}$ b. $75\% = \frac{75}{100}$

2. Urutkan bilangan dari yang terkecil

   a. $500‰$, 0,55 , $\frac{3}{5}$, 70%

   b. $\frac{1}{6}$, 0,25 , 30%, $350‰$

3. a. $5\frac{1}{4} + 1\frac{2}{3} - 2\frac{1}{6} = 4\frac{3}{4}$

   b. $7{,}5 - 25\% + 1\frac{2}{5} = 8\frac{13}{20}$

4. Jika diketahui dua bilangan pecahan $\frac{a}{b}$ dan $\frac{c}{d}$, dengan *a, b, c*, dan *d* adalah bilangan bulat, *b* dan $d \neq 0$. Cara untuk mengoperasikan (menjumlahkan atau mengurangkan) kedua bilangan pecahan tersebut adalah sebagai berikut.

   a. Menyamakan penyebutnya

   b. Menjumlahkannya

Guru meminta siswa untuk menyajikan hasil kegiatannya dan jawaban menalarnya di dalam kelas. Guru sebagai fasilitator dalam diskusi dan mengarahkan jika terdapat kesalahan dalam proses diskusi.

Berikut penyelesaian Ayo Kita Berlatih 1.5

A. Soal Pilihan ganda

1. C
2. B
3. C
4. C
5. A

B. Soal Uraian

1. a. $\frac{2}{7}$, 45%, 0,50, 0,7

   b. 45%, 0,5 , 55 ‰ , $\frac{4}{5}$

   c. 0,65, 70%, 750 ‰ , $\frac{8}{10}$

2. a. $\frac{6}{9}$

   b. $\frac{8}{6}$

   c. $3\frac{1}{12}$

   d. $4\frac{2}{9}$

   e. $6\frac{1}{12}$

3. Tentukan hasil dari

   a. $-\frac{1}{15}$

   b. $-\frac{13}{42}$

   c. $5\frac{49}{60}$

   d. $-8\frac{23}{24}$

   e. $2,25 + 25\% + 1\frac{1}{2} = 4$

Perkalian dan Pembagian Bilangan Pecahan

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk memahami tentang perkalian dan pembagian pada bilangan pecahan. Dalam kegiatan ini akan dibahas cara perkalian dan pembagian bilangan pecahan dengan berbagai bentuk pecahan yang berbeda.

Guru meminta siswa untuk mengamati beberapa contoh yang berisi konteks masalah terkait dengan perkalian dan pembagian bilangan pecahan beserta alternatif penyelesaiannya. Pada pengamatan pertama difokuskan pada perkalian bilangan pecahan dengan bilangan bulat positif. Pada penjelasannya bisa menggunakan garis bilangan.

Guru meminta siswa untuk mengamati beberapa contoh yang berisi konteks masalah terkait dengan perkalian dan pembagian bilangan pecahan beserta alternatif penyelesaiannya. Pada pengamatan kedua ini difokuskan pada perkalian bilangan pecahan dengan bilangan pecahan. Untuk membantu siswa dalam memahami, dibuat bentuk visual dari proses perkalian menggunakan pita pecahan.

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan yang terkait dengan hal yang telah diamati. Sebaiknya pertanyaan yang diajukan membuat siswa berusaha untuk mempelajari lebih lanjut tentang materi kegiatan ini. Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana hasil perkalian dengan penyebut dan pembilang berbeda?
2. Bagaimana hasil pembagian dengan penyebut dan pembilang berbeda?

Guru meminta siswa untuk menggali informasi tentang pembagian bilangan dengan berbagai kemungkinan kondisi.

1. Tidak.

   Contoh: $2 \div \frac{1}{3} = 6$

2. Jika $\frac{a}{b}$, $\frac{b}{c}$, $\frac{c}{d}$, dan $\frac{d}{e}$ adalah bilangan pecahan, tentukan hasil dari

   a. $\frac{a}{b} \times \frac{b}{c} \times \frac{c}{d} \times \frac{d}{e}$ Syarat: *b, c, d*, dan *e* tidak sama dengan 0

   b. $\frac{a}{b} \div \frac{b}{c} \div \frac{c}{d} \div \frac{d}{e}$ Syarat: *b, c, d*, dan *e* tidak sama dengan 0

Minta siswa untuk menyajikan jawaban jawabannya di dalam kelas. Guru bertindak sebagai fasilitator untuk mengatur jalannya diskusi. Guru memberikan penjelasan jika ditemukan kesalahan dalam proses diskusi yang dilakukan siswa.

Berikut penyelesaian Ayo Kita Berlatih 1.6

Ayo Kita Berlatih 1.6

A. Soal Pilihan ganda

1. *D*
2. *B*
3. *A*
4. *E*
5. *B*

B. Soal Uraian

1. a. 1   c. $\frac{1}{4}$

   b $\frac{9}{8}$ d. 15

2. a. $\frac{9}{14}$ c. $\frac{18}{75}$

   b. $\frac{2}{3}$ d. $\frac{3}{20}$

3. a. $\frac{3}{20}$

   b. $\frac{18}{5}$

4. a. $\frac{14}{15}$ c. $\frac{29}{30}$

   b. $\frac{16}{5}$ d. $-\frac{11}{105}$

Mengenal Bilangan Berpangkat Bulat Positif

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk mengenal bilangan berpangkat (eksponen) bulat positif. Salah satu tujuannya untuk menjelaskan kepada siswa cara menyederhanakan bilangan desimal yang memuat angka (relatif) banyak. Misalnya bilangan 1.000.0000 dapat dinotasikan menjadi bilangan berpangkat 10^6. Bilangan desimal 1.000.000 memuat tujuh angka dapat diubah menjadi bilangan berpangkat 10^6 yang hanya memuat tiga angka. Mengubah bilangan desimal yang memuat angka yang banyak menjadi bilangan berpangkat bisa dilakukan asalkan nilainya tetap. Dalam kegiatan ini, guru mengajak untuk mengenal bilangan berpangkat lebih banyak, memahami cara mengubah notasi bilangan desimal yang memuat banyak angka menjadi bilangan berpangkat serta membandingkan bilangan-bilangan berpangkat.

Guru mengajak siswa untuk mengamati beberapa contoh sajian bilangan berpangkat bulat positif.

Menyatakan Bilangan Desimal Menjadi Bilangan Berpangkat Bulat Positif

Berikut ini beberapa bilangan desimal yang dinyatakan dalam bilangan berpangkat bulat positif.

Bilangan Desimal	Bilangan Berpangkat	Keterangan
59.049	3^{10}	$3^{10} = 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$ $= 59.049$
30.517.578.125	5^{15}	$5^{15} = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times$ $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5$ $= 30.517.578.125$
1.000.000	10^6	$10^6 = 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$ $= 1.000.000$
8.000.000	8×10^6	$8 \times 10^6 = 8 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10 \times 10$ $= 8 \times 1.000.000$ $= 8.000.000$

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan pengamatan bilangan berpangkat. Sebaiknya pertanyaan membuat siswa ingin tahu lebih tentang bilangan berpangkat bulat positif. Berikut ini contoh pertanyaan terkait pengamatan bilangan berpangkat.

1. Bagaimana cara menyatakan bilangan berpangkat bulat positif?
2. Bagaimana cara membandingkan bilangan berpangkat yang cukup besar?
3. Bagaimanakah hasil dari bilangan genap pangkat genap?

Guru meminta siswa untuk mencermati informasi yang diberikan.

Secara umum, bilangan berpangkat dapat dinyatakan dalam bentuk a^b dengan a dan b adalah bilangan bulat. a disebut bilangan basis atau pokok, sedangkan b disebut eksponen atau pangkat. Namun, dalam materi ini yang akan kita bahas cukup bilangan berpangkat bulat positif (asli).

Untuk menyatakan bilangan berpangkat bulat menjadi bilangan desimal, salah satunya adalah dengan mengubahnya dalam bentuk perkalian kemudian menentukan hasil kalinya. Namun, bagaimana cara menyatakan bilangan desimal menjadi bilangan berpangkat.

Untuk menyatakan bilangan desimal menjadi bilangan berpangkat salah satu caranya adalah dengan menentukan faktor-faktornya terlebih dahulu.

Faktor Bilangan

Bilangan bulat a dikatakan faktor dari bilangan bulat b jika ada bilangan bulat n sedemikian sehingga $a \times n = b$.

Contoh:

2 dikatakan faktor dari dari 6 karena ada bilangan 3 sedemikian sehingga $2 \times 3 = 6$.

Setelah memahami tentang faktor, siswa diharapkan bisa mengubah bilangan-bilangan yang sangat besar menjadi bilangan berpangkat. Untuk menentukan faktor-faktor dari bilangan desimal tersebut, salah satu caranya adalah dengan membagi bilangan tersebut secara berulang.

Contoh:

Cara menjadikan bilangan desimal 648 menjadi bilangan berpangkat.

648 : 2
324 : 2
162 : 2
81 : 3
27 : 3
9 : 3
3 : 3
1

$$648 = 2 \times 2 \times 2 \times 3 \times 3 \times 3 \times 3$$
$$= 2^3 \times 3^4$$

Membandingkan Bilangan Berpangkat Besar

Setelah mengamati bentuk bilangan berpangkat tersebut, siswa diharapkan bisa membandingkan bentuk bilangan berpangkat. Amati Contoh 1 berikut.

Contoh 1

Tentukan bilangan yang lebih besar antara 5^6 dengan 6^5

Kalau dalam bilangan desimal, untuk membandingkan cukup mudah, yaitu dengan melihat angka-angka penyusunnya. Namun, untuk bilangan berpangkat tidak semudah itu. Mungkin sebagian dari siswa menduga bahwa antara bilangan 5^6 dengan 6^5 adalah sama besar karena angka-angka penyusunnya sama, tetapi berbeda posisi. Untuk membuktikan kebenaran dugaan tersebut, kita bisa rinci bilangan berpangkat tersebut menjadi bilangan desimal lebih dulu.

$5^6 = 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 15.625$

$6^5 = 6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 7.776$

Ternyata setelah mengubah menjadi bilangan desimal, nampak bahwa 5^6 lebih dari 6^5.

Cara pada contoh 1 di atas cukup efektif untuk digunakan membandingkan bilangan berpangkat. Namun, ada kalanya suatu bilangan tidak perlu dijadikan ke dalam bentuk desimalnya untuk bisa membandingkannya. Perhatikan Contoh 2 berikut.

Guru mengajak siswa untuk membandingkan dua bilangan berpangkat yang cukup besar tanpa menjabarkan menjadi bilangan desimal terlebih dahulu.

Contoh 2

Tentukan bilangan yang lebih besar antara bilangan 100^{101} dengan 101^{100}.

Kedua bilangan tersebut cukup susah untuk dituliskan ke dalam bilangan desimal, karena angkanya yang (relatif) banyak. Dengan menggunakan kalkulator sederhana tidak akan bisa menghasilkan bilangan desimalnya karena pada kalkulator tersebut hanya terbatas sampai 9 angka saja.

Untuk membandingkan bilangan berpangkat yang cukup besar tersebut, kalian bisa melakukan semacam percobaan untuk bilangan-bilangan yang lebih kecil, tetapidengan pola yang sama.

$3^4 > 4^3$

$4^5 > 5^4$

$5^6 > 6^5$

Lanjutkan untuk melakukan beberapa percobaan lagi agar lebih meyakinkan kalian.

Dengan melakuakan percobaan tersebut kita bisa menggeneralisasi bahwa

$100^{101} > 101^{100}$.

1. $m^n = \underbrace{m \times m \times m \times m \times \ldots \times m}_{\text{Sebanyak } n \text{ kali}}$

2. Jika a, b, c, dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $a < b < c < d$, Maka $a^b < c^d$
3. Jika a, b, c, dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $a < b < c < d$, maka $a^c < b^d$
4. Jika a, b, c, dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $a < b < c < d$, tidak bisa ditentukan bilangan yang lebih besar di antara bilangan a^d dengan b^c.
5. Diketahui a adalah bilangan bulat negatif, dan b adalah bilangan bulat positif genap, maka a^b adalah positif.
6. Diketahui a adalah bilangan bulat negatif, dan b adalah bilangan bulat positif ganjil, maka hasil dari a^b adalah negatif.
7. Diketahui a adalah bilangan genap, dan b adalah bilangan genap, maka hasil dari a^b adalah genap.
8. Diketahui a adalah bilangan genap, dan b adalah bilangan ganjil, maka hasil dari a^b adalah genap.
9. Diketahui a adalah bilangan ganjil, dan b adalah bilangan genap, maka hasil dari a^b adalah ganjil.
10. Diketahui a adalah bilangan ganjil, dan b adalah bilangan ganjil, maka hasil dari a^b adalah ganjil.

Guru meminta siswa untuk mengomunikasikan hasil menalar siswa dengan teman sebangku atau dalam kelompok. Berdiskusi untuk mendapatkan jawaban yang terbaik. Kemudian meminta siswa menyajikan hasil diskusinya dalam bentuk presentasi di dalam kelas.Guru bertindak sebagai fasilitator dalam diskusi. Guru memberikan penjelasan jika ditemukan kesalahan dalam proses diskusi.

Berikut penyelesaian Ayo Kita Berlatih 1.6

Ayo Kita Berlatih 1.7

A. Soal Pilihan ganda

1. *D*
2. *B*
3. *A*
4. *D*

B. Soal Uraian

1. a. $10^8 = 100.000.000$
   b. $5^8 = 390.625$
   c. $-10^6 = 1.000.000$
   d. $2^4 \times 10^7 = 160.000.000$
   e. $(-2)^4 \times (-3)^5 = 3.888$

2. a. $9.000.000 = 3^2 \times 10^6$ atau 9×10^6
   b. $46.656 = 6^6$
   c. $-1.500.000 = -15 \times 10^5$ atau $15 \times (-10)^5$
   d. $30.375 = 3^5 \times 5^3$
   e. $-2.109.375 = 5^7 \times (-3)^3$ atau $(-5)^7 \times 3^3$

3. a. $5^3 < 12^2$
   b. $10^8 < 8^{10}$
   c. $1.000^{100} > 1.000^{99}$
   d. $99^{100} < 100^{100}$
   e. $300^{301} > 301^{300}$
   f. $\dfrac{1}{3^{100}} > \dfrac{1}{4^{100}}$
   g. $2{,}713^{3{,}14} > 3{,}14^{2{,}713}$

4. a. 90^{88} genap
   b. 13^{40} ganjil
   c. 8^{31} genap
   d. -46^{99} genap
   e. -23^{88} ganjil

5. a. 90^{88} positif
   b. -13^{40} positif
   c. -7^{31} negatif
   d. -40^{99} negatif
   e. $(-20)^{88} \times (-17)^9$ negatif

Kelipatan Persekutuan Terkecil dan Faktor Persekutuan Terbesar

Pada kegiatan ini, diharapkan siswa memahami materi tentang Kelipatan Persekutuan Terkecil (KPK) dan Faktor Persekutuan Terbesar (FPB). Guru meminta siswa untuk mencermati contoh permasalahan di sekitar terkait KPK dan FPB yang dilengkapi dengan penyelesaian sebagai pembuka kegiatan.

Guru meminta siswa untuk mencermati tentang kelipatan persekutuan dan faktor persekutuan.

Kelipatan Persekutuan

Daftarlah sepuluh kelipatan bilangan berikut secara urut dari yang terkecil hingga terbesar. Kelipatan yang dimaksud adalah kelipatan bilangan bulat positif. Perhatikan tabel berikut.

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan hal yang telah diamati. Sebaiknya pertanyaan yang diajukan membuat siswa untuk menggali informasi lebih lanjut tentang materi yang sedang dipelajari. Berikut ini contoh pertanyaan yang bagus untuk diajukan:

1. Bagaimana cara menentukan KPK atau FPB antara 3 bilangan atau lebih?
2. Apakah KPK atau FPB hanya berlaku untuk bilangan bulat positif?

Guru meminta siswa untuk menggali informasi tentang Kelipatan Persekutuan melalui contoh-contoh soal yang disertai dengan penyelesaian.

1. Misal ada dua bilangan prima a dan b. Maka
   FPB = 1
   KPK = $a \times b$
2. Diketahui bilangan bulat positif c dan d.
   6 membagi c.
   6 membagi d.
   a. Belum tentu 6 adalah FPB dari c dan d. FPB adalah pembagi bersama terbesar dari c dan d.
   b. Harus dipastikan bahwa 6 adalah pembagi bersama terbesar dari c dan d.
3. Diketahui tiga bilangan bulat positif e, f, dan g. e dan f keduanya membagi g. Jelaskan langkah kalian untuk memastikan bahwa g adalah KPK dari e dan f.
   a. Menentukan kelipatan persekutuan lain dari e dan f.
   b. Jika ditemukan kelipatan persekutuan lain dari e dan f, dan lebih kecil dari dari g, maka g bukan KPK. Jika tidak ditemukan kelipatan persekutuan lain dari e dan f yang lebih kecil dari g, maka g adalah kelipatan persekutuan terkecil dari e dan f.

Sajikan hasil menalar kalian di depan kelas. Sampaikan alasan kalian sebaik mungkin. Tanggapi pendapat teman kalian yang berbeda.

Berikut penyelesaian Ayo Kita Berlatih 1.6

A. Soal Pilihan ganda

1. *C*
2. *B*
3. *C*
4. *D*

B. Soal Uraian

1. 84 hari lagi
2. Setiap 40 detik
3. a. 84
   b. 25
   c. 144
   d. 144
4. a. 12
   b. 24
   c. 12
   d. 15

Dalam evaluasi ini Guru harus melihat ketercapaian indikator yang telah disebutkan di depan. Berikut merupakan contoh soal yang cocok untuk mengukur indikator 1

A. Soal Pilihan Ganda

1. Manakah di antara bilangan berikut yang merupakan bilangan terkecil?
   a. 0,25   c. 0,5
   b. 0,375   d. 0,125
2. Pada susunan bilangan berikut yang berurutan dari terbesar ke terkecil adalah ...
   a. 0,233; 0,3; 0,32; 0,332
   b. 0,3; 0,32; 0,332; 0,233
   c. 0,32; 0,233; 0,332; 0,3
   d. 0,332; 0,32; 0,3; 0,233

B. Soal Uraian

1. Diketahui dua bilangan bulat A = 6584678656 dan B = 6473263749, bagaimana cara kalian membandingkan kedua bilangan bulat tersebut? Jelaskan.
2. Diketahui bilangan X, Y, dan Z.
   Bilangan $X = 123abc$
   Bilangan $Y = 45bcde$
   Bilangan $Z = 9abcd$
   Jika setiap huruf pada bilangan tersebut mewakili suatu angka, urutkan bilangan tersebut dari yang terbesar? Jelaskan.

Kemudian, diantara soal-soal yang terdapat pada latihan 1.1 sampai latihan 1.8 manakah yang cocok untuk mengukur indikator 2, 3, dan 4

Sedangkan untuk mengkonfersi penilaiannya bisa menggunakan konversi $\frac{40}{40} \times 100$, karena indikatornya sebanyak 4 atau Guru bisa menggunakan konversi yang lain.

J. Remedial

Bagi siswa yang sudah mencapai indikator pembelajaran, dapat melanjutkan ke bagian Pengayaan. Pada kegiatan remidial guru ditantang untuk memberikan pemahaman kepada siswa yang belum mencapai kompetensi dasar. Berikut ini alternatif cara untuk memberikan remidi:

1. Meminta siswa untuk mempelajari kembali bagian yang belum tuntas.
2. Meminta siswa untuk membuat rangkuman materi yang belum tuntas.
3. Meminta siswa untuk bertanya kepada teman yang sudah tuntas tentang materi yang belum tuntas.
4. Memberikan lembar kerja untuk dikerjakan oleh siswa yang belum tuntas.

K. Pengayaan

Pembelajaran pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai atau melampaui KBM/KKM. Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh Guru dalam kaitannya dengan pengayaan, di antaranya melakukan kegiatan berikut.

1. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;
2. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/ individual;
3. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

   Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/ KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

Carilah permasalahan di sekitar kalian yang melibatkan bilangan bulat, bilangan pecahan, dan bilangan berpangkat. Sajikan permasalahan tersebut beserta solusi pemecahannya semenarik mungkin.

M. Ayo Kita Merangkum 1

Setelah mengikuti rangkaian kegiatan 1 hingga 8, mari membuat rangkuman materi yang telah kalian dapatkan. Untuk membantu kalian membuat rangkuman, jawablah pertanyaan berikut.

1. Jika diketahui bilangan bulat a dan b, cara untuk membandingkan bilangan tersebut adalah dengan melihat:
   a. Banyaknya angka penyusun masing-masing bilangan.
   b. Jika angka penyusunnya sama, maka dilihat angka dengan nilai tempat yang sama dan terbesar.
2. Di antara operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian, yang hasil operasinya menghasilkan bilangan bulat juga adalah penjumlahan, pengurangan, dan perkalian.
3. $m^n = \underbrace{m \times m \times m \times m \times \ldots \times m}_{\text{Sebanyak } n \text{ kali}}$
4. Jika a, b, c, dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $a < b < c < d$, maka $a^b < c^d$
5. Jika a, b, c, dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $a < b < c < d$, maka $a^c < b^d$
6. Jika $a, b, c,$ dan d adalah bilangan bulat positif, dengan $a < b < c < d$, tidak bisa ditentukan bilangan yang lebih besar di antara bilangan a^d dengan b^c.

7. Diketahui a adalah bilangan bulat negatif, dan b adalah bilangan bulat positif genap, maka a^b adalah positif.

8. Diketahui a adalah bilangan bulat negatif, dan b adalah bilangan bulat positif ganjil, maka hasil dari a^b adalah negatif.

9. Diketahui a adalah bilangan genap, dan b adalah bilangan genap, maka hasil dari a^b adalah genap.

10. Diketahui a adalah bilangan genap, dan b adalah bilangan ganjil, maka hasil dari a^b adalah genap.

11. Diketahui a adalah bilangan ganjil, dan b adalah bilangan genap, maka hasil dari a^b adalah ganjil.

12. Diketahui a adalah bilangan ganjil, dan b adalah bilangan ganjil, maka hasil dari a^b adalah ganjil.

13. Ciri-ciri bilangan bulat a yang merupakan Kelipatan Persekutuan Terkecil dari dua bilangan bulat atau lebih.
    a. Bilangan a terbagi oleh semua bilangan tersebut.
    b. Tidak ada bilangan lain yang kurang dari a dan terbagi oleh semua bilangan terebut.

14 Ciri-ciri bilangan bulat a yang merupakan Faktor Persekutuan Terbesar dari dua bilangan bulat atau lebih.
    a. Bilangan a membagi kesemua bilangan.
    b. Tidak ada bilangan laian yang membagi semua bilangan dan lebih dari a.

15. $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{a \times c}{b \times d}$

16. $\frac{e}{f} \div \frac{g}{h} = \frac{e \times h}{f \times g}$

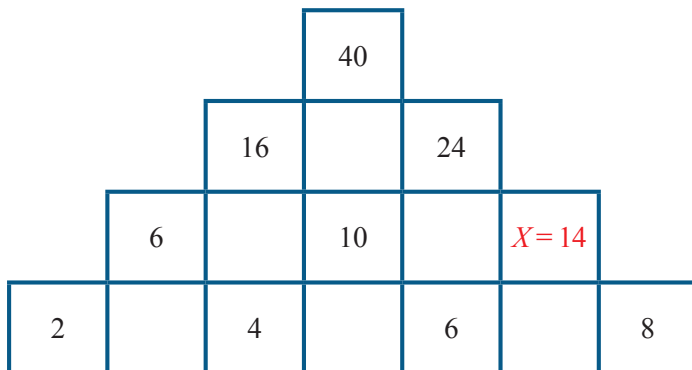
Berikut penyelesaian Uji Kompetensi 1

N. Uji Kompetensi 1

A. Soal Pilihan Ganda

1.	B	11.	A
2.	D	12.	B
3.	B	13.	B
4.	D	14.	C
5.	C	15.	C
6.	A	16.	B
7.	D	17.	A
8.	A	18.	B
9.	C	19.	A
10.	C	20.	A

B. Soal Uraian

1. 36 meter
2. $\frac{27}{10}$
3. 6
4. $-\frac{1}{2}$
5. 2
6. 18×10^{12}
7. Tentukan nilai x, serta jelaskan alasanmu.

8. 1 hitam dalam dan 1 hitam luar

9. 72 gelas

10. 48%

Bab 2

Himpunan

A. Narasi Awal Bab 2

Ketika pergi ke pasar, akan dijumpai berbagai dagangan yang dijual dengan jenis yang sama dikelompokkan di tempat yang sama. Misalnya ada kelompok pedagang sayur- sayuran, ada kelompok pedagang buah-buahan, ada kelompok pedagang ikan, ada kelompok pedagang bumbu dan kelompok lainnya. Jika ingin membeli kacang panjang, buncis, bayam, dan kecambah, pergilah ke daerah kelompok pedagang sayur-sayuran. Jika ingin membeli nanas, jeruk, apel, dan mangga, pergilah ke daerah kelompok pedagang buah-buahan. Jika ingin membeli tongkol, gurami, lele, dan mujair, pergilah ke daerah kelompok pedagang jenis-jenis dagangan yang dijual oleh kelompok pedagang ikan. Jika ingin membeli bawang merah, garam, kemiri, dan bawang putih, pergilah ke daerah pedagang bumbu dapur. Jika dicermati kelompok-kelompok tersebut merupakan contoh dari himpunan dalam kehidupan sehari-hari

Sumber: kompasiana.com

Pasar Tradisional

B. Kata Kunci

- *himpunan Bagian*
- *komplemen himpunan*
- *operasi himpunan*

C. Kompetensi Inti

1. *Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.*
2. *Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.*
3. *Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.*
4. *Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.*

D. Kompetensi Dasar

3.4 *Menjelaskan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan, dan melakukan operasi biner pada himpunan menggunakan masalah Kontekstual.*

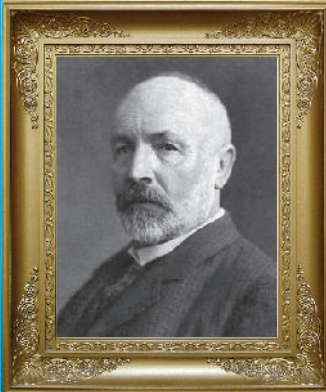
4.4 *Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan himpunan, himpunan bagian, himpunan semesta, himpunan kosong, komplemen himpunan dan operasi biner pada himpunan.*

1. Menyatakan masalah sehari-hari dalam bentuk himpunan dan mendata anggotanya;
2. Menyebutkan anggota dan bukan anggota himpunan;
3. Menyajikan himpunan dengan menyebutkan anggotanya
4. Menyajikan himpunan dengan menuliskan sifat yang dimilikinya
5. Menyajikan himpunan dengan notasi pembentuk himpunan
6. Menyatakan himpunan kosong
7. Menyatakan himpunan semesta dari suatu himpunan
8. Menggambar diagram Venn dari suatu himpunan
9. Membaca diagram Venn dari suatu himpunan
10. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan diagram Venn
11. Menyatakan kardinalitas dari suatu himpunan
12. Menyebutkan himpunan bagian dari suatu himpunan
13. Menyatakan himpunan kuasa dari suatu himpunan
14. Menyatakan kesamaan dari suatu himpunan
15. Menyatakan irisan dari dua himpunan
16. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan irisan dua himpunan
17. Menyatakan gabungan dari dua himpunan
18. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan gabungan dari dua himpunan
19. Menyatakan komplemen dari suatu himpunan
20. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan komplemen dari suatu himpunan
21. Menyatakan selisih dari dua himpunan
22. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan selisih dari dua himpunan
23. Menyatakan sifat-sifat dari operasi himpunan
24. Penggunaan himpunan dalam masalah kontekstual
25. Menyelesaikan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan operasi himpunan

F. Peta Konsep

Himpunan

- Konsep Himpunan
  - Penyajian Himpunan
  - Himpunan Semesta
  - Kardinalitas Himpunan
- Relasi Himpunan
  - Himpunan Bagian
  - Himpunan Kuasa
  - Kesamaan Dua Himpunan
- Operasi Himpunan
  - Irisan
  - Gabungan
  - Selisih

Sifat-sifat Operasi Himpunan

Georg Cantor
(1845 -1918 M)

Georg Cantor (1845 -1918) adalah ahli matematika Jerman, penemu teori himpunan, penemu konsep bilangan lewat terhingga (*transfinit*), doktor, guru besar, dan pengarang. Ia lahir di St Patersburg sekarang Leningrad Rusia, pada tangal 3 Maret 1845 dan meninggal di Halle, Jerman, pada tanggal 6 Januari 1918 pada umur 73 tahun karena sakit jiwa, sebab teorinya ditentang para ahli matematika sezamannya.

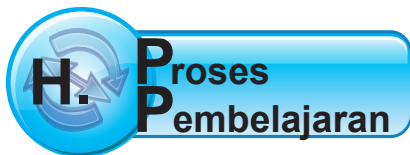
Pada umur 22 tahun ia mendapat gelar doktor. Tesisnya berjudul "*Dalam matematika, bertanya lebih berharga dari memecahkan soal*". Kemudian ia bekerja di Universitas Halle sampai akhir hidupnya. Mula-mula ia hanya digaji sebagai dosen tak tetap.

Pada umur 27 tahun ia diangkat jadi guru besar pembantu. Baru pada umur 34 tahun ia diangkat jadi guru besar tetap. Cantor menikah pada umur 29 tahun di Interlaken, Swiss, dengan Valley Guttman. Meskipun gajinya kecil, ia dapat membangun rumah untuk istri karena mendapat warisan dari ayahnya.

Pada tahun 1873 pada umur 28 tahun, Cantor mengumumkan teorinya. Selama 10 tahun ia terus-menerus menyebarluaskan teorinya dalam tulisan- tulisannya. *Teori himpunan dan Konsep Bilangan Transfinit-nya* menggemparkan dunia matematika. Tapi penemuannya itu tidak menguntungkan Cantor. Ia mendapat tantangan hebat dari ahli-ahli matematika pada waktu itu, terutama dari gurunya, ialah Kronecker. Akan tetapi penemuan beliau sampai sekarang hampir seluruh orang di dunia menerima *Teori Himpunan*.

Beberapa hikmah yang mungkin bisa kita petik sebagai berikut:

1. Barang siapa yang bersungguh-sungguh untuk mencapai apa yang diinginkan, maka ia akan mendapatkan apa yang diinginkan.
2. Salah satu ciri orang yang cerdas dan kreatif adalah selalu mempertanyakan segala sesuatu yang ada disekitarnya. Misalnya, mengapa ada kelompok-kelompok hewan? Mengapa ada kelompok tumbuhan? Mengapa ada pembagian wilayah waktu? Mengapa ada ikan yang hidupnya di laut dan di air tawar ? Mengapa ada pengelompokan kelas di sekolah? Dan lain-lain.
3. Kita harus selalu bersyukur atas semua nikmat apapun yang diberikan Allah kepada kita. Nikmat hidup, nikmat dapat melihat, nikmat dapat mendengar, nikmat rezki, dan masih banyak lagi yang lainnya.
4. Hidup didunia ini memang untuk memecahkan masalah dan hambatan. Setiap manusia pastilah mempunyai masalah yang membuat hidupnya kadangkala senang dan kadangkala susah. Jika Seseorang mampu melewati dan memecahkan masalah dan hambatan yang dihadapinya dengan baik dan sabar, maka ia termasuk orang yang mensyukuri nikmat Allah.

Sumber:wikimedia.org/wikipedia

Konsep Himpunan

2.1.1. Konsep Himpunan

Guru mengawali pembelajaran, dengan tanya jawab bahwa dalam kehidupan sehari-hari banyak kumpulan, kelompok, golongan, akan tetapi tidak semua kelompok termasuk himpunan. Guru memberikan beberapa contoh dan bukan contoh himpunan dalam kehidupan sehari-hari. Tujuan dari pembelajaran ini agar siswa dapat membedakan kelompok yang termasuk himpunan dan kelompok yang termasuk bukan himpunan.

Guru meminta siswa mengamati contoh dan bukan contoh himpunan dalam kehidupan sehari-hari yang ada dalam buku siswa. Jika perlu guru bisa meminta siswa untuk memberikan contoh himpunan dan bukan humpunan dalam kehidupan sehari-hari.

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan contoh dan bukan contoh himpunan dalam kehidupan sehari-hari, bila perlu guru memberikan bantuan dengan memberikan pancingan pertanyaan atau pertanyaan dalam bentuk lain agar siswa dapat mengajukan pertanyaan dari yang diamati.

Contoh pertanyaan siswa adalah:

1. Mengapa kumpulan siswa yang lahir pada bulan Agustus termasuk himpunan?
2. Mengapa kumpulan kota-kota besar di Indonesia bukan termasuk himpunan?
3. Apa perbedaan kumpulan yang termasuk himpunan dan kumpulan yang bukan termasuk himpunan?

Siswa yang sudah memahami kumpulan yang termasuk himpunan dan kumpulan yang bukan termasuk himpunan dengan memberikan contoh keduanya terutama yang berkaitan dengan simbol matematika.

Guru meminta siswa untuk menyelesaiakan "Ayo Kita Menalar" dan memberikan bantuan secukupnya bagi siswa yang mengalami kesulitan.

Alternatif jawaban "Ayo Kita Menalar" adalah

1. Kumpulan siswa yang tingginya diatas 155 cm termasuk himpunan karena sudah ada batas yang jelas antara siswa yang mempunyai tinggi badan diatas 155 cm dan siswa yang mempunyai tinggi badannya kurang dari 155 cm. Siswa yang tinggi bukan himpunan karena kata "tinggi" tidak memberikan batasan yang jelas, berapa cm tingginya, dan menimbulkan penafsiran yang berbeda-beda, misalnya ada orang yang mengatakan bahwa tinggi badan 160 termasuk tinggi, tetapi ada orang yang mengatakan tidak tinggi.
2. Perbedaaan antara kumpulan yang termasuk himpunan dan kumpulan yang bukan himpunan adalah pada batasan yang jelas, dapat diukur, dan tidak menimbulkan penafsiran yang berbeda-beda.
3. Contoh kumpulan yang termasuk himpunan adalah:
   a. kumpulan nama siswa di kelas yang diawali huruf B.
   b. Kumpulan siswa yang memakai kacamata.
   c. Kumpulan kendaraan roda empat.

   Contoh kumpulan yang bukan termasuk himpunan adalah:
   a. Kumpulan gunung yang tinggi di Indonesia.
   b. Kumpulan siswa yang pandai.
   c. Kumpulan makanan yang lezat.
4. Himpunan adalah kumpulan benda atau obyek yang sudah didefinisikan dengan jelas .

Guru meminta siswa untuk menukarkan hasil pekerjaan "Ayo Kita Menalar" dengan teman sebangkunya, mintalah mereka untuk berdiskusi apabila ada perbedaan jawaban "Ayo Kita Menalar".

Selanjutnya guru memberikan penguatan tentang konsep himpunan dan memberikan contoh dan bukan contoh himpunan dan memberi kesempatan kepada siswa untuk bertanya jika masih ada hal yang belum dimengerti tentang konsep himpunan.

Untuk memperkuat pemahaman siswa tentang konsep himpunan, selanjutnya, guru meminta siswa untuk mengamati kelompok pedagang yang ada di pasar. Di pasar biasanya kelompok pedagang dikelompokkan berdasarkan jenis barang yang dijual. Misalnya kelompok pedagang sayur-sayuran, pedagang buah-buahan, pedagang ikan, dan pedagang bumbu dapar dan lain-lain.

Guru dapat memberikan contoh lain yang relevan tentang kelompok yang termasuk himpunan dalam kehidupan sehari-hari.

Guru meminta siswa untuk menuliskan pertanyaan yang berkaitan dengan pengamatan terhadap kelompok pedagang yang menjual sayur-sayuran, pedagang yang menjual buah-buahan, pedagang yang menjual ikan, dan pedagang yang menjual bumbu dapur. Contoh alternatif pertanyaan siswa adalah:

1. Sebutkan anggota dari himpunan pedagang bumbu dapur?
2. Mengapa nanas bukan anggota dari himpunan pedagang bumbu dapur?
3. Sebutkan jenis dagangan yang bukan anggota dari himpunan pedagang sayur-sayuran?

Guru meminta siswa untuk menyelesaikan Ayo Kita Menalar dengan dengan mandiri, guru memantau dan memberikan bantuan bila ada siswa yang mengalami kesulitan. Alternatif jawaban Ayo Kita Menalar adalah sebagai berikut:

1. Mangga adalah anggota dari himpunan Buah-buahan, dapat dikatakan mangga adalah elemen dari himpunan buah-buahan dan dilambangkan dengan mangga $\in$ Buah-buahan.
2. Tongkol bukan anggota dari himpunan bumbu dapur, dapat dikatakan Tongkol bukan elemen dari himpunan bumbu dapur dan dilambangkan dengan tongkol $\notin$ Bumbu dapur.
3. Buncis adalah anggota dari himpunan sayur-sayuran, dapat dikatakan buncis

adalah elemen dari himpunan sayur-sayuran dan dilambangkan dengan buncis $\in$ sayur-sayuran

Lele adalah bukan anggota dari himpunan bumbu dapur, dapat dikatakan lele bukan elemen dari himpunan bumbu dapur dan dilambangkan dengan lele $\notin$ bumbu dapur

Guru meminta siswa untuk mendiskusikan hasil kegiatan menalar dan guru dapat memberikan penguatan tentang anggota dan bukan anggota dari suatu himpunan termasuk lambangnya.

Guru dapat memberikan contoh lain dari anggota dan bukan anggota dari suatu himpunan.

Untuk mengukur pemahaman siswa, guru meminta siswa untuk mengerjakan soal latihan, dan berkeliling untuk memantau dan memberikan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal latihan.

Berikut penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.1

1. Diantara kumpulan berikut ini, manakah yang termasuk himpunan dan yang bukan termasuk himpunan dan berikan alasan
   a. Kumpulan bintang yang berkaki dua (Himpunan)
   b. Kumpulan siswa yang cerdas (bukan Himpunan)
   c. Kumpulan buku yang tebal (bukan Himpunan)
   d. Kumpulan siswa yang tingginya diatas 160 cm (Himpunan)
   e. Kumpulan lukisan yang indah (bukan Himpunan)

2. Nyatakan pernyataan berikut ini benar atau salah
   a. Kucing $\in$ himpunan binatang (Benar)
   b. $1 \notin$ himpunan bilangan asli (Salah)
   c. $-4 \in$ himpunan bilangan cacah (Salah)
   d. $\frac{1}{2} \notin$ himpunan bilangan bulat (Benar)

3. 3 kelompok yang merupakan himpunan adalah
   a. Kelompok siswa yang memakai kacamata
   b. Kelompok siswa anggota OSIS
   c. Kelompok bilangan antara 5 sampai 20

   3 kelompok yang bukan merupakan himpunan
   a. Kelompok siswa yang pandai
   b. Kelompok kota besar di Indonesia
   c. Kelompok makanan yang lezat

4. Tulislah anggota dari himpunan berikut
   a. Anggota himpunan kendaraan roda empat adalah {mikrolet, mobil pribadi, mobil box, taksi }
   b. Anggota warna lampu lau lintas adalah {hijau, kuning, merah}
   c. Anggota bilangan asli kurang dari 10 adalah {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
   d. Anggota bilangan asli kurang dari 8 adalah {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7}

2.1.2. Penyajian Himpunan

Himpunan dapat disajikan dengan 3 cara, yaitu

1. Menyebutkan anggota Himpunan (*enumerasi*)
   Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menyebutkan semua anggotanya yang dituliskan dalam kurung kurawal. Manakala banyak anggotanya sangat banyak, cara mendaftarkan ini biasanya dimodifikasi, yaitu diberi tanda tiga titik ("…") dengan pengertian "dan seterusnya mengikuti pola".

   Contoh

   $A = \{3, 5, 7\}$

   $B = \{2, 3, 5, 7\}$

   $C = \{a, i, u, e, o\}$

   $D = \{\ldots, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, \ldots\}$

2. Menuliskan sifat anggota Himpunan
   Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menyebutkan sifat yang dimiliki anggotanya. Perhatikan himpunan pada Contoh 2.2 dan bandingkan dengan contoh di bawah ini.

   Contoh

   A adalah himpunan semua bilangan ganjil yang lebih dari 1 dan kurang dari 8.
   B adalah himpunan semua bilangan prima yang kurang dari 10.
   C adalah himpunan semua huruf vokal dalam abjad Latin.
   D adalah himpunan bilangan bulat.

3. Notasi pembentuk Himpunan

Suatu himpunan dapat dinyatakan dengan menuliskan syarat keanggotaan himpunan tersebut. Notasi ini biasanya berbentuk umum $\{x|P(x)\}$ dimana x mewakili anggota dari himpunan, dan $P(x)$ menyatakan syarat yang harus dipenuhi oleh x agar bisa menjadi anggota himpunan tersebut. Simbol x bisa diganti oleh variabel yang lain, seperti y, z, dan lain-lain.

Misalnya $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$.

Bisa dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan, yaitu $A=\{x|x < 6, \text{dan } x \in \text{Asli}\}$.

Lambang $\{x|x < 6, \text{dan } x \in \text{Asli}\}$ ini bisa dibaca sebagai "Himpunan x, demikian sehingga x kurang dari 6 dan x adalah elemen bilangan asli}. Tetapi, kalau kita sudah memahami dengan baik, lambang ini biasanya cukup dibaca dengan "Himpunan bilangan asli kurang dari 6"

Contoh

$A = \{x \mid 1 < x < 8, x \text{ adalah bilangan ganjil}\}$

(dibaca: A adalah himpunan yang anggotanya semua x, demikian sehingga x lebih dari 1 dan x kurang dari 8, serta x adalah bilangan ganjil).

$B = \{y \mid y < 10, y \text{ adalah bilangan prima}\}$.

$C = \{z \mid z \text{ adalah huruf vokal dalam abjad Latin}\}$.

Guru meminta siswa untuk membaca dan mencerrnati cara menyajikan himpunan dengan 3 cara, termasuk contoh penyajian himpunan. Disarankan guru tidak memberikan penjelasan apapun, agar siswa mencoba memahami cara penyajian himpunan dengan mengkontruksi sendiri pemahamannya.

Setelah membaca dan mencermati 3 model penyajian himpunan, tentu ada hal yang belum dipahami dan belum dimengerti siswa, Guru meminta siswa untuk menyampaikan pertanyaan yang berkaitan dengan hal yang masih belum dipahami dan belum mengerti. Alternatif pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Apakah semua himpunan dapat disajikan dengan 3 cara tersebut?
2. Apakah himpunan yang disajikan cara 1 dapat dapat disajikan dengan cara 2 dan 3 secara tunggal? bagaimana caranya?

3. Apakah himpunan yang disajikan cara 2 dapat disajikan dengan cara 1 dan 2, secara tunggal? bagaimana caranya?
4. Apakah himpunan yang disajikan cara 3 dapat disajikan dengan cara 1 dan 2 secara tunggal? bagaimana caranya?

Apabila pertanyaan siswa masih belum mengarah pada alternatif pertanyaan tersebut, berilah pertanyaan pancingan dan berilah sedikit penjelasan agar pertanyaan sesuai dengan yang diharapkan guru.

Agar informasi pemahaman konsep penyajian himpunan pada siswa lebih lengkap, siswa diminta untuk mencoba menyelesaikan Ayo Kita Menggali Informasi. Guru memberikan bantuan secukupnya bagi siswa yang membutuhkan. Alternatif Jawaban Ayo Kita Menggali Informasi adalah:

1. Himpunan A = {bilangan cacah kurang dari 5}, jika disajikan dengan menyebutkan anggotanya maka $A = \{0, 1, 2, 3, 4\}$ dan jika disajikan dengan notasi pembentuk himpunan maka $A = \{x | x < 5, x \in$ bilangan bulat$\}$.

   Himpunan $B = \{x | -2 < x < 3,\ x \in$ bilangan bulat$\}$, jika disajikan dengan menyebutkan anggotanya, maka $B = \{-1, 0, 1, 2\}$ dan jika disajikan dengan menyebutkan sifat keanggotaannya adalah B = {bilangan bulat lebih dari –2 dan kurang 3}.

   Himpunan $C = \{2, 4, 6, 8\}$ jika disajikan dengan menyebutkan sifat keanggotaannya adalah C = {bilangan asli genap yang kurang dari } atau C = {bilangan cacah genap yang kurang dari 10} atau C = {empat bilangan genap asli yang pertama} dan jika disajikan dengan notasi pembentuk himpunan adalah $C = \{x | 1 < x < 9, x \in$ bilangan bulat genap$\}$, atau $C = \{x | 2 \leq x \leq 8, x \in$ bilangan asli genap$\}$.

   Himpuan bilangan real, tidak bisa dinyatakan dengan penyajian menyebutkan anggota dari suatu himpunan, tetapi bisa disajikan dengan notasi pembentuk himpunan dan disajikan dengan menyebutkan sifat yang dimiliki anggotanya.

Guru meminta siswa untuk mengerjakan Ayo Kita Menalar dengan cara berdiskusi kelompok yang terdiri dari 3 – 4 siswa.

Alternatif jawaban Ayo Kita Menalar adalah sebagai berikut

1. Penyajian himpunan P dengan notasi pembentuk himpunan adalah $P = \{x | x < 8, x \in$ bilangan prima$\}$. Penyajian himpunan P dengan cara menuliskan sifat keanggotaannya adalah P = {empat bilangan prima yang kurang dari 10}.

2. Ya, himpuan yang disajikan dengan menyebutkan anggotanya dapat disajikan dengan beberapa cara menyajikan himpunan dengan menuliskan sifat keanggotaannya, contohnya seperti pada bagian 1 dan tidak berlaku sebaliknya, himpunan yang disajikan dengan menuliskan sifat keanggotaannya hanya dapat disajikan dengan satu cara dengan menyebutkan anggotanya.

3. Ya, himpuan yang disajikan dengan menuliskan notasi pembentuk himpunan, hanya bisa disajikan dengan satu cara dengan menyebutkan anggotanya.

   Tidak, himpunan yang disajikan dengan cara menyebutkan anggotanya dapat disajikan dengan beberapa cara menuliskan sifat keanggotaannya,

   Contoh

   $A = \{1, 2, 3, 4\}$ dapat disajikan dengan beberapa cara dengan menuliskan sifat keanggotaannya, yaitu $A = \{x|x < 5, x \in$ bilangan asli$\}$ atau $A = \{x|0 < x < 5, x \in$ bilangan cacah$\}$ atau $\{x|1 \leq x \leq 4, x \in$ bilangan asli$\}$.

   Tidak, misalnya himpunan bilangan real tidak dapat dinyatakan dengan menyebutkan anggotanya.

Guru meminta siswa untuk menukarkan hasil jawaban Ayo Kita Menalar dan membahasnya bersama-sama dengan siswa. Guru memberikan penguatan tentang konsep menyajikan himpunan dengan 3 cara, bila perlu memberikan contoh lain yang berbeda tentang cara menyajikan himpunan dengan 3 cara.

Guru meminta siswa untuk mengerjakan soal latihan 2, boleh dikerjakan semua atau boleh memilih beberapa saja atau boleh juga ditambah dengan kreatifitas guru yang disesuaikan dengan kebutuhan.

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.2

1. Tulislah anggota-anggota dari himpunan berikut
   a. $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
   b. $B = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15\}$
   c. $C = \{2\}$
   d. $D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
   e. $E = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$
   f. $F = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

2. Diketahui A = {bilangan ganjil yang habis dibagi 3 dan kurang dari 30}

   a. $A = \{x|x < 30, x \in \text{bilangan asli kelipatan } 3\}$

   b. {3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27}

3. Lengkapilah tabel berikut ini

No	Dinyatakan dengan menyebutkan anggotanya	Dinyatakan dengan menuliskan sifat keanggotaannya	Dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan
1	P = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}	P = {bilangan asli yang kurang dari 9} atau P = {delapan bilangan asli pertama}	$P = \{x\|x < 9, x \in$ bilangan asli} atau $P = \{x\|0 < x < 9, x \in$ bilangan cacah}
2	K = {2, 3, 5, 7, 11, 13}	K = {bilangan prima kurang dari 15} atau K = {enam bilangan prima pertama}	$K = \{x\|1 < x < 15, x \in$ bilangan prima} atau $K = \{x\|x < 15, x \in$ bilangan prima}
3	L = {–4, –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4}	L = {bilangan bulat lebih dari –5 dan kurang dari 5} atau L = {bilangan bulat lebih dari –5 dan kurang atau sama dengan 4}	$L = \{x\| -5 < x \leq 4, x \in$ bilangan bulat}
4	M = {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15}	M = {bilangan asli ganjil yang kurang dari 16}	$M = \{x\|x < 16, x \in$ bilangan asli ganjil} atau $M = \{x\|0 < x < 16, x \in$ bilangan cacah ganjil}
5	N= {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15}	N = {bilangan asli lebih dari dan kurang dari atau sama dengan 12} atau N = {bilangan antara 3 sampai 13}	$N = \{x\| 3 < x \leq 12, x \in$ bilangan asli}

No	Dinyatakan dengan menyebutkan anggotanya	Dinyatakan dengan menuliskan sifat keanggotaannya	Dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan
6	$O = \{1, 2, 3, 4, 8, 12, 24\}$	O ={bilangan asli faktor dari 24 selain 6}	$O = \{x \mid x \leq 24, x \in$ bilangan asli selain 6, $x \in$ faktor dari 24}
7	$P = \{1,4, 9, 16, 36\}$	P ={lima bilangan kuadrat yang pertama}	$P = \{x \mid x \leq 24, x \in$ bilangan asli selain 6, $x \in$ faktor dari 24}
8	$Q = \{1, 4, 16, 36, 49\}$	Q ={lima bilangan kuadrat yang pertama selain 9}	$Q = \{x \mid x = y^2, y \in A, y \neq 3\}$

2.1.3. Himpunan Kosong dan Himpunan Semesta

Pembelajaran dimulai dengan siswa membaca Masalah 2.1 tentang himpunan kosong dan himpunan semesta sekaligus. Berilah waktu yang cukup agar siswa dapat memahami konsep himpunan kosong dan himpunan semesta.

Guru dapat memberikan contoh lain tentang himpunan kosong dalam kehidupan sehari-hari.

Arahkan agar siswa bertanya tentang konsep himpunan kosong dan himpunan semesta. Pertanyaan alternatif yang diharapkan adalah:

1. Apa himpunan kosong memiliki himpunan semesta.
2. Apakah suatu himpunan adalah himpunan semesta dari dirinya sendiri.

Jika ada siswa yang belum jelas dengan pemahaman himpunan kosong dan himpunan semesta, mintalah siswa lain untuk mencoba menjelaskan dan memberikan contoh tentang himpunan kosong dan himpunan semesta.

Guru meminta siswa memikirkan Ayo Kita Menalar dengan berdiskusi kelompok.

Alternatif jawaban Ayo Kita Menalar adalah sebagai berikut

1. Ya, semua himpunan adalah himpunan semesta dari himpunan kosong.
2. Jawaban siswa tersebut benar, karena himpunan bilangan bulat memuat himpunan $A = \{1, 3, 5, 7\}$, dan himpunan $B = \{2, 4, 6, 8\}$, himpunan semesta lainnya adalah himpunan bilangan asli, himpunan bilangan cacah, himpunan bilangan asli kurang dari 10, dan masih banyak lagi lainnya
3. Banyaknya anggota himpunan semesta tidak tentu, tergantung dari banyak anggota himpunan yang dibicarakan dan tidak kosong
4. Elemen himpunan semesta dapat berupa himpunan dan dapat berupa bukan suatu himpunan

Guru memberikan penguatan tentang konsep himpunan kosong, yaitu

Himpunan kosong adalah himpunan yang tidak memiliki anggota yang dinotasikan dengan $\varnothing$ atau { }.

Himpunan semesta, yaitu himpunan seluruh unsur yang menjadi objek pembicaraan dan biasanya dilambangkan dengan S.

Himpunan semesta dari suatu himpunan tidak hanya tunggal,misalnya:

Himpunan semesta yang mungkin dari $A = \{1, 3, 5, 7\}$ adalah

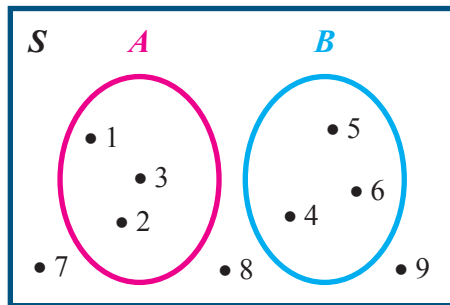
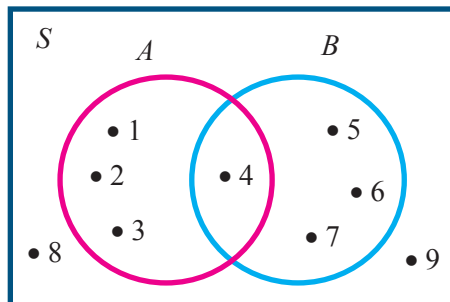
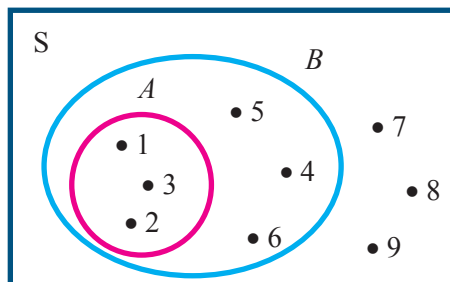
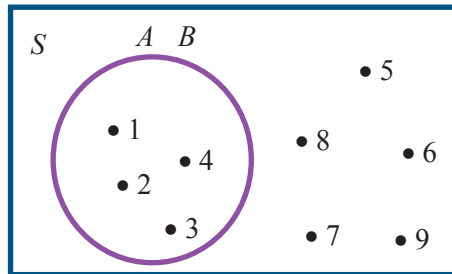
a. $S = \{1, 3, 5, 7\}$
b. S = {bilangan ganjil}
c. $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
d. S = {bilangan cacah}
e. S = {10 bilangan asli pertama}

Guru meminta siswa untuk berdiskusi hasil kegiatan menalar. Bila perlu tunjuklah salah satu siswa untuk membacakan jawaban Ayo Kita Manalar. Berikan penjelasan yang cukup dan penguatan tentang konsep himpunan kosong dan himpunan semesta.

Mintalah siswa untuk memahami contoh himpunan semesta dan memberikan contoh lain agar lebih kuat pemahamannya tentang konsep himpunan semesta.

2.1.4 *Diagram Venn*

Pembelajaran dimulai dengan mengingat kembali konsep himpunan semesta dalam gambar diagram Venn, dengan memberikan pertanyaan-pertanyaan contoh himpunan semesta dalam kehidupan sehari-hari. Ada 4 macam diagram Venn yaitu:

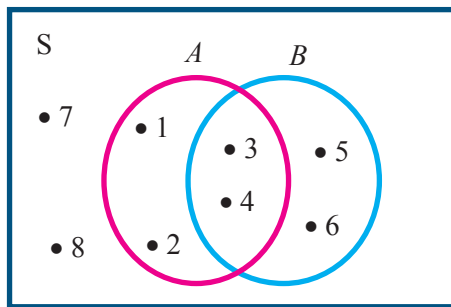
1. Diagram Venn dari himpunan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, himpunan $A = \{1, 2, 3\}$, dan himpunan $B = \{4, 5, 6\}$ adalah sebagai berikut.

2. Diagram Venn dari himpunan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, himpunan $A = \{1, 2, 3, 4\}$ himpunan $B = \{4, 5, 6, 7\}$ adalah sebagai berikut.

3. Diagram Venn dari himpunan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, himpunan $A = \{1, 2, 3\}$ himpunan $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

4. Diagram Venn dari himpunan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$, himpunan $A = \{1, 2, 3, 4\}$ himpunan $B = \{1, 2, 3, 4\}$ adalah sebagai berikut

Selanjutnya siswa diminta untuk mengamati 4 macam bentuk-bentuk diagram Venn, dan mencari perbedaan diantara keempat bentuk tersebut. Berikan waktu yang cukup agar siswa mampu membedakan 4 macam bentuk diagram Venn dengan baik.

Bila perlu mintalah siswa untuk berdiskusi dalam mengamati 4 macam bentuk-bentuk diagram Venn. Berikan penjelasan jika siswa membutuhkan penjelasan untuk mengamati 4 macam bentuk-bentuk diagram Venn.

Setelah mengamati, tentu ada siswa yang masih belum mengerti dan belum faham 4 bentuk diagram Venn tersebut, berilah kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan pertanyaan agar lebih jelas, contoh pertanyaannya adalah.

1. Mengapa pada diagram Venn bentuk kedua angka 4 berada ditengah-tengah himpunan *A* dan himpunan *B*.
2. Bagaimana jika ada 3 himpunan yang saling berhubungan satu dengan lainnya

Jika siswa belum mengajukan pertanyaan, coba berikan contoh pertanyaan yang mengarah pada membuat diagram Venn dan membaca diagram Venn. Salah satu kiat agar siswa mengajukan pertanyaan, coba posisikan guru sebagai siswa.

Dalam menggali informasi diharapkan siswa mampu membaca diagram Venn dengan menyebutkan anggotanya, pada diagram Venn berikut:

Berdasarkan diagram tersebut dapat dituliskan anggota dari himpunan berikut:

a. Himpunan S ={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}
b. Himpunan A ={1, 2, 3, 4}
c. Himpunan B ={3, 4, 5, 6}
d. Himpunan C yang anggotanya menjadi anggota A dan B, maka C ={3, 4}
e. Himpunan D yang anggotanya menjadi anggota A atau B, maka D ={1, 2, 3, 4, 5, 6}
f. Himpunan E yang anggotanya tidak menjadi anggota A maupun B, maka E = {7, 8}
g. Himpunan F yang anggotanya hanya menjadi anggota A, maka F ={1, 2}
h. Himpunan G yang anggotanya hanya menjadi anggota B, maka G ={5, 6}

Guru dapat meminta siswa untuk membaca bentuk diagram Venn yang lain.

Guru meminta siswa untuk menyelesaikan “Ayo Kita Menalar” dengan mandiri dan guru memantau dan memberikan bantuan kepada siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan “Ayo Kita Menalar”

Alternatif jawaban ayo kita Menalar adalah:

1. Perbedaan antara

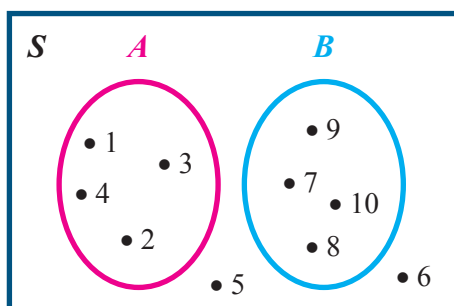
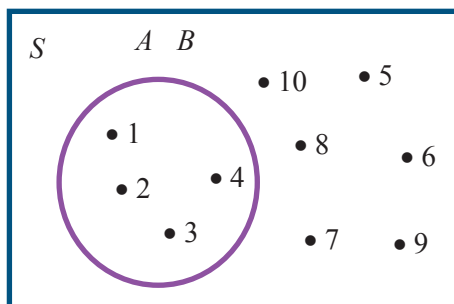
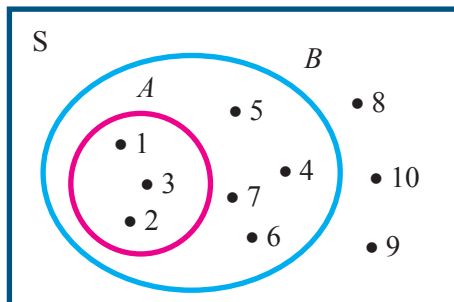
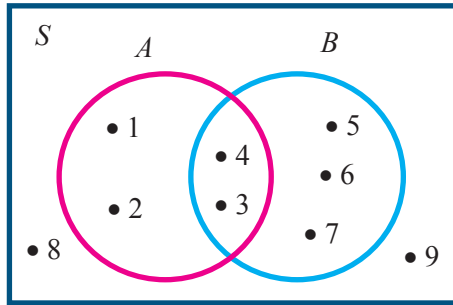
   a. Diagram Venn bentuk 1 dan 2 adalah pada diagram Venn bentuk 1 anggota himpunan A dan anggota himpunan B tidak ada yang sama dan saling terpisah, sehingga kurva himpunan A dan kurva himpunan B saling terpisah, sementara diagram Venn bentuk 2 ada satu anggota himpuan A yang juga merupakan anggota dari himpunan B yaitu angka 4, sehingga bentuk kurva himpunan A dan himpunan B menyambung

   b. Pada diagram Venn Bentuk 1 anggota himpunan A dan anggota himpunan B tidak ada yang sama dan saling terpisah, sehingga kurva himpunan A dan kurva himpunan B saling terpisah, sementara diagram Venn bentuk 3 semua anggota himpunan A menjadi anggota himpunan B, sehingga kurva himpunan A berada di dalam kurva himpunan B.

c. Pada diagram Venn bentuk 2 ada satu anggota himpunan A yang juga merupakan anggota dari himpunan B yaitu angka 4, sehingga bentuk kurva himpunan A dan himpunan B menyambung, sementara diagram Venn bentuk 3 semua anggota himpunan A menjadi anggota himpunan B, sehingga kurva himpunan A berada di dalam kurva himpunan B.

d. Pada diagram Venn bentuk 3 semua anggota himpunan A menjadi anggota himpunan B, sehingga kurva himpunan A berada di dalam kurva himpunan B, sementara diagram Venn bentuk 4 semua anggota himpunan A sama dengan semua anggota himpunan B, sehingga kurva himpunan A dan kurva himpunan B berimpit.

2. Gambar diagram Venn

a.

b.

c.

d.

Guru meminta beberapa siswa untuk menyelesaikan Ayo Kita Menalar di papan tulis untuk sebagai acuan bagi siswa lainnya. Apabila diperlukan guru dapat memberikan contoh lain dalam menggambar dan membaca diagram Venn.

Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa, siswa diminta untuk mengerjakan soal latihan.

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.3

Ayo Kita Berlatih 2.3

1. Anggota himpunan dari
   a. $B = \{a, i, e, o, u\}$
   b. $P = \{2, 3, 5, 7\}$
   c. $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$
   d. $K = \{3, 6, 9, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30, 33, 36, 39, 42, 45, 48\}$
   e. $C = \{\ \}$
2. Menyatakan dengan sifat yang dimiliki anggotanya.
   a. Himpunan bilangan asli yang kurang dari satu.
   b. Himpunan bilangan bulat jika dikuadratkan hasilnya satu.
   c. Himpunan bilangan asli yang selisih 3 dan kurang dari 41.
   d. Himpunan bilangan kuadrat.
   e. Himpunan bilangan cacah yang kurang dari 0.

   Menyatakan dengan cara notasi pembentuk himpunan.

   a. $\{x |\ 0 < x < 1, x \in \text{bilangan bulat}\}$
   b. $\{x | -2 < x < 2, x \neq 0, x \in \text{bilangan bulat}\}$
   c. $\{x | x = 3y - 2, y < 14\}$
   d. $\{x | y^2 = x, y \in \text{bilangan asli}\}$
   e. $\{x | x < 1, x \in \text{bilangan bulat}\}$

3. Menyatakan himpunan dengan menyatakan sifat yang dimiliki anggotanya:

   a. K = {Himpunan bilangan bulat lebih dari dan sama dengan –1 dan kurang dari 9 }
   b. L = {himpunan bilangan bulat jika dikuadratkan hasilnya 9}
   c. M = {Himpunan bilangan bulat yang lebih dari 0 dan kurang dari –1}
   d. N = {Himpunan bilangan bulat genap yang lebih dari 0 dan kurang dari 11}
   e. O = {Himpunan bilangan asli jika dikalikan 3 dan hasilnya ditambah 7 maka sama dengan 10 }

   Menyatakan himpunan denganmenyebutkan anggotanya

   a. K ={–1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 }
   b. L = {–3, 3}
   c. M = { }
   d. N = {2, 4, 6, 8, 10}
   e. O = {1}

4. Menyatakan himpunan dengan mendaftar anggotanya

   a. {1, 9, 25, 49, 81}
   b. {1, 3, 5, 7, 9}
   c. {2}
   d. {*b, c, d, f, g, h, j, k, l, m, n, p, q, r, s, t, v, w, x, y, z*}
   e. { }

   Menyatakan himpunan dengan notasi pembentuk himpunan

   a. $\{x \mid y^2 = x, y \in$ bilangan asli kurang dari 10}
   b. $\{x \mid x < 10, x \in$ bilangan asli ganjil}
   c. $\{x \mid x > 0, x \in$ bilangan prima genap}
   d. $\{x \mid x > 0, x \in$ bilangan prima genap}
   f. $\{x \mid x$ adalah huruf konsonan dalam alphabet}

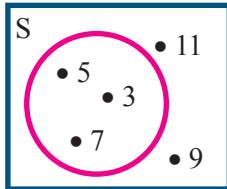
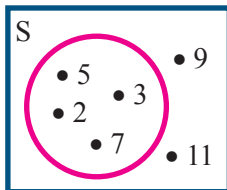
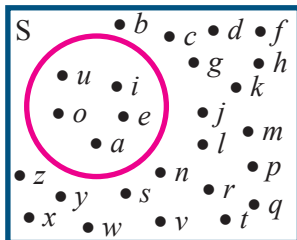
5. Alternatif jawaban

   a. Bukan himpunan kosong karena ada anggotanya, yaitu: 2.
   b. Bukan himpunan kosong karena ada anggotanya, salah satunya adalah 42 habis dibagi 7 yaitu 6.
   c. Himpunan kosong, karena tidak nama bulan yang diawali dengan huruf *K*.
   d. Himpunan kosong, karena tidak ada bilangan asli yang memenuhi kecuali bilangan bulat negatif –4.
   e. Bukan himpunan kosong karena ada angotanya.

6. Himpunan semesta yang mungkin adalah

   a. {Kendaraan}
   b. {buah-buahan}
   c. {Bilangan genap lebih dari 0}
   d. {bilangan bulat genap}

7. Gambar diagram Venn

   a. Diagram Venn dari himpunan semua bilangan ganjil yang lebih dari 1 dan kurang dari 8, sedangkan himpunan semestanya adalah bilangan ganjil. kurang dari 12, adalah sebagai berikut.

   b. Diagram Venn dari himpunan semua bilangan prima yang kurang dari 10, sedangkan himpunan semestanya adalah bilangan prima kurang dari 15.

   c. Diagram Venn dari himpunan huruf vokal sedangkan himpunan semestanya adalah huruf abjad latin.

8. Berdasarkan diagram Venn berikut, nyatakan himpunan berikut dengan mendaftar anggotanya

a. Anggota himpunan S = {1, 2, 3, 4, 5, 6}

b. Anggota himpunan A = {1, 2}

c. Anggota himpunan B = {1, 2, 3, 4}

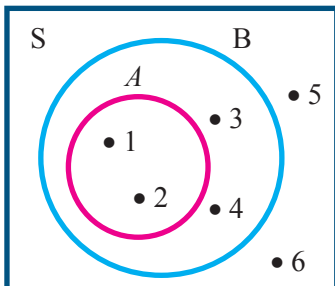
d. Anggota himpunan C = {1, 2}

e. Anggota himpunan D = {1, 2, 3, 4}

f. Anggota himpunan E = {5, 6}

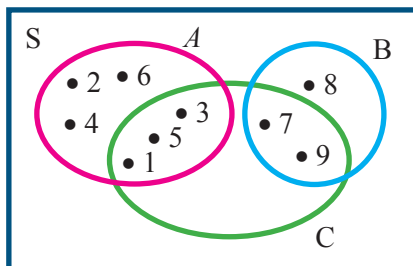
g. Anggota himpunan F = { }

h. Anggota himpunan G = {3, 4}

9. Anggota himpunan S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12},

   Anggota himpunan A = {1, 2, 3, 4, 5, 6},

   Anggota himpunan B = {7, 8, 9},

   Anggota himpunan C = {1, 3, 5, 7, 9}

   Gambar diagram Venn-nya adalah sebagai berikut

10. Himpunan bilangan bulat yang kurang dari 10 adalah {... –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 } . Perbedaan tugas dari keempat siswa tersebut adalah:

    Anggota himpunan Ikhsan adalah {2, 3, 5, 7}

    Anggota himpunan Khayan adalah {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9}

    Anggota himpunan Noni adalah {1, 3, 3, 5, 7, 9}

    Anggota himpunan Mia adalah {2, 4, 6, 8}

    Persamaan dari keempat siswa tersebut adalah semua anggota merupakan bilangan bulat positif kurang dari 10.

Kegiatan 2.2 Sifat-sifat Himpunan

2.2.1. Kardinalitas Himpunan

Pembelajaran dimulai dengan mengingat kembali konsep diagram Venn, dengan memberikan contoh diagram Venn dan cara membaca diagram Venn. Penguasaan konsep diaagram Venn dan membaca diagram Venn sangat penting, karena menjadi materi prasyarat untuk menguasahi konsep berikutnya dalam himpunan. Oleh karena itu apabila ada siswa yang kurang menguasai konsep diagram Venn, maka guru seharusnya melakukan pembelajaran remidi dan memberikan penguatan kembali konsep tersebut.

Guru meminta siswa untuk membaca dan memahami Masalah 2.3 dan alternatif penyelesaiannya. Bila perlu salah satu alternatif, guru meminta salah seorang siswa untuk mencoba menjelaskan ulang Masalah 2.3 dan alternatif penyelesaiannya kepada siswa yang lain.

Sementara siswa yang lainnya boleh mengajukan pertanyaan kepada siswa yang menjelaskan. Selanjutnya guru meminta siswa yang menjelaskan untuk menjawab pertanyaan, sementara guru cukup memantau dan meluruskan jawaban siswa yang menjelaskan.

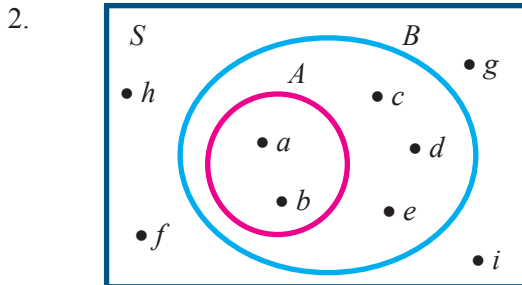
Dengan diskusi dan tanya jawab, guru meminta siswa untuk menyimpulkan tentang kardinalitas himpunan, yaitu

Kardinalitas Himpunan adalah bilangan yang menyatakan banyaknya anggota dari suatu himpunan dan dinotasikan dengan $n(A)$. Guru dapat memberikan contoh lain himpunan dan siswa diminta untuk menentukan kardinalitas himpunannya.

Guru meminta siswa untuk menyelesaikan kegiatan Ayo Kita Menalar dengan berkelompok.

Alternatif Jawaban Ayo Kita Menalar adalah sebagai berikut

1. Anggota himpunan $M = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ dan $n(M) = 9$
   Anggota himpunan $N = \{-7, -6, -5, -4, -3, -2, -1\}$ dan $n(N) = 7$

2.

   a. Berdasarkan diagram Venn tersebut, maka $n(A) = 2$, $n(B) = 5$, dan $n(S) = 9$.
   b. Kardinalitas himpunan himpunan B lebih banyak dibandingkan kardinalitas himpunan A, karena semua anggota himpunan A berada di dalam himpunan B dan ada anggota himpunan B yang tidak termasuk dalam himpunan A.
   c. Kardinalitas himpunan himpunan S lebih banyak dibandingkan kardinalitas himpunan A dan himpunan B, karena himpunan S adalah himpunan semesta yang memuat himpunan A dan himpunan B.

Guru meminta siswa untuk mendiskusikan hasil Ayo Kita Menalar dengan cara menukarkan hasil pekerjaan siswa dengan siswa lain yang sebangku. Dengan tanya jawab, guru memberikan penguatan jawaban siswa Ayo Kita Menalar. Guru memberikan penilaian kepada jawaban Ayo Kita Menalar siswa.

2.2.2 Himpunan Bagian

Konsep himpunan bagian adalah hal penting yang harus dikuasahi siswa karena sebagai prasyarat untuk materi berikutnya. Oleh karena itu diharapkan semua siswa harus menguasahi konsep himpunan bagian ini dengan baik.

Pembelajaran himpunan bagian dimulai dengan siswa mengamati diagram Venn dan siswa membedakan mana yang termasuk himpunan bagian dan mana yang bukan termasuk himpunan bagian. Bila perlu guru dapat meminta siswa untuk memberikan contoh himpunan bagian dan contoh yang bukan himpunan bagian.

Siswa diminta membaca permasalahan dan alternatif penyelesaiannya dengan baik, biarkan siswa untuk memahami sendiri tanpa ada penjelasan dari guru.

Pertanyaan yang diharapkan dalam himpunan bagian ini adalah:

1. Membedakan mana yang termasuk himpunan bagian dan mana yang bukan termasuk himpunan bagian.
2. Simbol himpunan bagian dan bukan himpunan bagian.
3. Himpunan kosong adalah himpunan bagian dari semua himpunan.
4 Setiap himpunan adalah himpunan bagian dari dirinya sendiri.

Apabila belum mengarah pada hal tersebut, guru perlu memberikan bantuan dan pertanyaan lain agar siswa mampu membuat pertanyaan yang mengarah pada konsep himpunan bagian.

Guru meminta siswa untuk menyelesaikan Ayo Kita Menalar dengan berdiskusi. Guru berkeliling untuk memberikan bantuan secukupnya apabila ada siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan Ayo Kita Menalar.

Alternatif jawaban Ayo Kita Menalar adalah

1. Anggota himpunan A, B , C, dan S adalah sebagai berikut.

   S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}

   A = {1, 2, 3, 4, 5}

   B = {1, 2, 3}

   C = {6, 7, 8}

   Untuk menunjukkan bahwa himpunan A merupakan himpunan bagian dari himpunan S dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan A adalah anggota himpunan S.

2. Anggota himpunan A = {1, 2, 3, 4, 5} dan anggota S = {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10}, ternyata jelas bahwa setiap anggota himpunan A, menjadi anggota himpunan S, sehingga himpunan A adalah himpunan bagian dari himpunan S dan disimbolkan dengan $A \subset S$.

3. Untuk menunjukkan bahwa himpunan B merupakan himpunan bagian dari himpunan S dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan B adalah anggota himpunan S.

   Anggota himpunan $B = \{1, 2, 3\}$ dan anggota $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, ternyata jelas bahwa setiap anggota himpunan B, menjadi anggota himpunan S, sehingga himpunan B adalah himpunan bagian dari himpunan S dan disimbolkan dengan $B \subset S$.

4. Untuk menunjukkan bahwa himpunan C merupakan himpunan bagian dari himpunan S dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan C adalah anggota himpunan S.

   Anggota himpunan $C = \{6, 7, 8\}$ dan anggota $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, ternyata jelas bahwa setiap anggota himpunan C, menjadi anggota himpunan S, sehingga himpunan C adalah himpunan bagian dari himpunan S dan disimbolkan dengan $C \subset S$.

5. Untuk menunjukkan bahwa himpunan B merupakan himpunan bagian dari himpunan A dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan B adalah anggota himpunan A.

   Anggota himpunan $B = \{1, 2, 3\}$ dan anggota $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, ternyata jelas bahwa setiap anggota himpunan B, menjadi anggota himpunan A, sehingga himpunan B adalah himpunan bagian dari himpunan A dan disimbolkan dengan $B \subset A$.

6. Diketahui A adalah himpunan dan B adalah himpunan. Himpunan A merupakan himpunan bagian (*subset*) dari himpunan B atau B *superset* dari A jika dan hanya jika setiap anggota himpunan A merupakan anggota himpunan B, dilambangkan $A \subset B$ atau $B \supset A$.

7. Untuk menunjukkan bahwa himpunan C merupakan himpunan bagian dari himpunan A dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan C adalah anggota himpunan S.

   Anggota himpunan $C = \{6, 7, 8\}$ dan anggota $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, ternyata jelas bahwa tidak ada anggota himpunan C, menjadi anggota himpunan A, sehingga himpunan C adalah bukan himpunan bagian dari himpunan A dan disimbolkan dengan $C \not\subset A$.

8. Untuk menunjukkan bahwa himpunan A merupakan himpunan bagian dari himpunan C dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan C adalah anggota himpunan S.

   Anggota himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dan anggota himpunan $C = \{6, 7, 8\}$, ternyata jelas bahwa ada anggota himpunan A, yang bukan menjadi anggota himpunan C, sehingga himpunan A adalah bukan himpunan bagian dari himpunan C dan disimbolkan dengan $A \not\subset C$.

9. Untuk menunjukkan bahwa himpunan B merupakan himpunan bagian dari himpunan C dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan B adalah anggota himpunan C.

   Anggota himpunan $B = \{1, 2, 3\}$ dan anggota $C = \{6, 7, 8\}$, ternyata ada anggota himpunan B, yang bukan menjadi anggota himpunan C, sehingga himpunan B bukan himpunan bagian dari himpunan C dan disimbolkan dengan $B \not\subset C$.

10. Diketahui A dan B adalah himpunan. Jika ada anggota A yang bukan anggota B maka A bukan himpunan bagian dari B, dilambangkan dengan $A \not\subset B$.

11. Untuk menunjukkan bahwa himpunan A merupakan himpunan bagian dari himpunan A dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan A adalah anggota himpunan A.

    Anggota himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dan anggota $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$, ternyata jelas bahwa setiap anggota himpunan A, menjadi anggota himpunan A, sehingga himpunan A adalah himpunan bagian dari himpunan A dan disimbolkan dengan $A \subset A$.

12. Untuk menunjukkan bahwa himpunan B merupakan himpunan bagian dari himpunan B dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan B adalah anggota himpunan B.

    Anggota himpunan $B = \{1, 2, 3\}$ dan anggota himpunan $B = \{1, 2, 3\}$, ternyata jelas bahwa setiap anggota himpunan B, menjadi anggota himpunan B, sehingga himpunan B adalah himpunan bagian dari himpunan B dan disimbolkan dengan $B \subset B$.

13. Untuk menunjukkan bahwa himpunan C merupakan himpunan bagian dari himpunan C dengan memeriksa apakah semua anggota himpunan C adalah anggota himpunan C.

    Anggota himpunan $C = \{6, 7, 8\}$ dan anggota $C = \{6, 7, 8\}$, ternyata jelas bahwa setiap anggota himpunan C, menjadi anggota himpunan C, sehingga himpunan C adalah himpunan bagian dari himpunan C dan disimbolkan dengan $C \subset C$.

14. Setiap himpunan adalah himpunan bagian dari himpunan itu sendiri.

15. Himpunan kosong dilambangkan dengan "Ø" atau { } merupakan himpunan bagian dari setiap himpunan.

Mintalah kelompok yang benar dalam menyelesaikan Ayo Kita Menalar untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya di papan tulis, sementara siswa lain dapat mengajukan pertanyaan.

Guru memberikan penguatan tentang:
1. Konsep himpunan bagian dan bukan himpunan bagian beserta simbolnya.
2. Himpunan kosong adalah himpunan bagian dari semua himpunan.
3. Setiap himpunan adalah himpunan bagian dari dirinya sendiri.

Guru dapat melakukan penilaian dari kegiatan Ayo Kita Menalar dan Ayo Kita Berbagi, dengan harapan dapat diketahui siswa yang sudah menguasai konsep himpunan bagian dan siswa yang masih belum menguasahi dengan baik. Siswa yang belum menguashi konsep himpunan bagian dengan baik, diminta untuk mengerjakan di rumah soal latihan.

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.4

1. Tentukan benar atau salah pernyataan berikut ini

   a. $\{1, 2, 3\} \subset \{-1, 0, 1, 2, 3\}$ (Benar)

   b. $\{-1, 1\} \subset \{0, 1, 2, 3\}$ (Salah)

   c. $\{\ \} \subset \{a, b, c, d\}$ (Benar)

   d. $a \subset \{a, b\}$ (Salah)

   e. $\{1, 2, 3\} \subset \{1, 2, 3\}$ (Benar)

   f. $\{\ \} \subset \{\ \}$ (Benar)

2. Diberikan himpunan-himpunan: $P = \{x \mid x$ bilangan asli, $0 < x < 10\}$

   $Q = \{x \mid x$ bilangan asli, $0 < x < 6\}$ dan $R = \{x \mid x$ bilangan prima, $0 < x < 6\}$

   Untuk lebih jelas, tulis anggota dari masing-masing himpunan

   $P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

   $Q = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

   $R = \{2, 3, 5\}$

   a. $P \subset Q$; (Salah)

   b. $Q \subset P$; (Benar)

   c. $Q \subset R$; (Salah)

   d. $R \subset Q$; (Benar)

   e. $R \subset P$; (Benar)

   f. $P \subset R$ (Salah)

2.2.3 Himpunan Kuasa

Sebelum pembelajaran himpunan kuasa, guru mengulas kembali konsep himpunan bagian dengan malakukan tanya jawab dan memberikan contoh secukupnya.

Pembelajaran himpunan Kuasa adalah:

1. Konsep himpunan kuasa.
2. Banyaknya anggota himpunan kuasa dari suatu himpunan.
3. Hubungan banyaknya himpunan yang mempunyai n anggota dengan segitiga Pascal.

Guru meminta siswa untuk mencermati Masalah 2.6 beserta alternatif penyelesaiannya

Guru tidak memberikan penjelasan apapun terkait dengan himpunan kuasa, berikan waktu secukupnya kepada siswa untuk memahami masalah beserta penyelesaian tersebut.

Mintalah siswa untuk mengajukan pertanyaan dan berikan panduan, pertanyaan bantuan agar siswa mampu merumuskan pertanyaan. Pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Sebutkan himpunan kuasa dari suatu himpunan ynag memiliki 3 anggota.
2. Sebutkan himpunan kuasa dari himpunan kosong.
3. Bagaimana menentukan banyaknya himpunan kuasa dari suatu himpunan.

Guru meminta siswa untuk menyelesaikan Ayo Kita Menggali Informasi secara individu. Dengan tanya jawab guru memberikan penguatan dan mengoreksi bersama-sama jawaban Ayo Kita Menggali Informasi, sehingga siswa memahami apa yang dimaksud dengan himpunan Kuasa dan bisa menyebutkan himpunan kuasa dari himpunan tertentu. Kesimpulan himpunan kuasa adalah Himpunan Kuasa himpunan A adalah himpunan-himpunan bagian dari A, dilambangkan dengan $P(A)$. Banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A dilambangkan dengan $n(P(A))$.

Guru meminta siswa untuk mengamati kembali menentukan banyaknya himpunan bagian dari suatu himpunan. Siswa mencoba berfikir dan menghubungkan antara banyaknya himpunan dengan n anggota dengan pola bilangan pada segitiga pascal. Jika diperlukan siswa yang sudah memahami hubungan banyaknya anggota dengan pola bilangan pada segitiga pascal untuk memberikan penjelasan kepada temannya.

Guru meminta siswa untuk merumuskan pertanyaan berkaitan dengan hubungan antara banyaknya himpunan bagian dengan pola bilangan pada segitiga pascal. Pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Berapa banyaknya himpunan bagian dengan 3 anggota dari himpunan yang mempunyai 5 anggota?
2. Berapa banyaknya himpunan bagian dengan 2 anggota dari himpunan yang mempunyai 4 anggota?
3. Bagaimana mneruskan pola bilangan pada segitiga pascal sampai himpunan yang mempunyai 6 anggota?

Berikan bimbingan dan arahkan agar siswa dapat merumuskan pertanyaan sesuai dengan yang diharapkan.

Siswa diminta mengisi kegiatan Ayo Kita Menalar secara individu dahulu dan bila ada siswa yang mengalami kesulitan bisa minta bantuan dan berdiskusi dengan temannya.

Alternatif Jawaban Ayo Kita Menalar adalah:

Himpunan	Banyak Anggota	Himpunan-himpunan Bagian $P(A)$	Banyak Himpunan Bagian $n(P(A))$
{ }	0	{ }	$1 = 2^0$
{ a }	1	{ }, { a }	$2 = 2^1$

Himpunan	Banyak Anggota	Himpunan-himpunan Bagian $P(A)$	Banyak Himpunan Bagian $n(P(A))$
$\{a, b\}$	2	$\{\ \}, \{a\}, \{b\}, \{a, b\}$	$4 = 2^2$
$\{a, b, c\}$	3	$\{\ \}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{a, b\}, \{a, c\},$ $\{b, c\},$ $\{a, b, c\}$	$8 = 2^3$
$\{a, b, c, d\}$	4	$\{\ \}, \{a\}, \{b\}, \{c\}, \{d\},$ $\{a, b\},\{a, c\}, \{a, d\}, \{b, c\},$ $\{b, d\}, \{c, d\}, \{a, b, c\}, \{a, b, d\},$ $\{b, c, d\}, \{a, c, d\}, \{a, b, c, d\}$	$16 = 2^4$
...	...	...	… = …
$\{a, b, c, ...\}$	n	...	$\ldots = 2^n$

Berdasarkan pola tersebut, dapat diperoleh kesimpulan tentang himpunan kuasa sebagai berikut:

Misalkan A himpunan dan $P(A)$ adalah himpunan kuasa A

Jika $n(A) = n$, dengan n bilangan cacah, maka $n(P(A)) = 2^n$

Siswa mendiskusikan jawaban Ayo Kita Menalar dengan teman sebangku atau dalam kelompok kecil. Guru memeriksa hasil pekerjaan siswa dengan berkeliling dari kelompok satu ke kelompok lainnya. Kelompok siswa yang dianggap benar diberi kesempatan untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya di papan tulis, sementara kelompok lain memberikan tanggapan dan pertanyaan. Guru melakukan penilaian hasil kerja kelompok.

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.5

Ayo Kita Berlatih 2.5

1. Himpunan bagian dari $A = \{a, b, c\}$ adalah $\{\ \}$, $\{a\}$, $\{b\}$, $\{c\}$, $\{a, b\}$, $\{a, c\}$, $\{b, c\}$, $\{a, b, c\}$.

2. $M = \{x \mid 2 \leq x \leq 6\}$

   Himpunan bagian dari M adalah:

   { }, {2}, {3}, {4},{5}, {6}, {2, 3}, {2, 4}, {2, 5}, {2, 6}, {3, 4}, {3, 5}, {3, 6}, {4, 5}, {4, 6}, {5, 6}, {2, 3, 4}, {2, 3, 5}, {2, 3, 6}, {2, 4, 5}, {2, 4, 6}, {2, 5, 6}, {3, 4, 5}, {3, 4, 6}, {3, 5, 6}, {4, 5, 6}, {2, 3, 4, 5}, {2, 3, 4, 6}, {2, 3, 5, 6}, {3, 4, 5, 6}, {2, 4, 5, 6}, {2, 3, 4, 5, 6}

3. Himpunan kuasa dari himpunan berikut.

   a. $A = \{1, 2, 3, 4\}$

   b. $B = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

   c. $C = \{1, 2, ..., 7, 8\}$

4. Tentukan semua himpunan bagian dari $K = \{p, q, r, s, t\}$ yang memiliki

   a. Dua anggota: $\{p, q\}$, $\{p, r\}$, $\{p, s\}$, $\{p, t\}$, $\{q, r\}$, $\{q, s\}$, $\{q, t\}$, $\{r, s\}$, $\{r, t\}$, $\{s, t\}$

   b. Tiga anggota: $\{p, q, r\}$, $\{p, q, s\}$, $\{p, q, t\}$, $\{p, r, s\}$, $\{p, r, t\}$, $\{p, s, t\}$, $\{q, r, s\}$, $\{q, r, t\}$, $\{r, s, t\}$

   c. Empat anggota:

5. Tentukan semua himpunan bagian dari Y = {bilangan prima lebih dari 6 dan kurang dari 25 } yang memiliki

   a. Dua anggota

   b. Tiga anggota

   c. Empat anggota

2.2.4 Kesamaan dua Himpunan

Pembelajaran dimulai dengan membahas pekerjaan rumah siswa dan mengulas kembali konsep himpunan kuasa dari suatu himpunan. Himpunan-himpunan bagian dari suatu himpunan tidak ada yang sama satu dengan yang lainnya. Dua himpunan dikatakan sama jika dua himpunan tersebut menjadi himpunan bagian satu dengan lainnya dan sebaliknya atau semua elemen dari kedua himpunan tesebut adalah sama.

Siswa diminta untuk mengamati dua himpunan yang sama dan yang tidak sama, siswa harus membedakan himpunan yang sama dan himpunan yang tidak sama.

No	Himpunan A	Himpunan B	Sama/Tidak sama
1	$\{1, 2, 3\}$	$\{1, 2, 3\}$	sama
2	$\{3, 2, 1\}$	$\{1, 2, 3\}$	sama
3	$\{1, 2, 3, 4\}$	$\{1, 2, 3\}$	Tidak sama
4	$\{a, b, c\}$	$\{1, 2, 3\}$	Tidak sama
5	$\{a, b, c, d\}$	$\{d, a, b, c\}$	Sama
6	$\{p, q, r, s\}$	$\{p, r, s, p\}$	Sama
7	$\{p, q, r\}$	$\{p, r, s, p\}$	Tidak sama
8	$\{a, b, c, d\}$	$\{a, b, c, d, ...\}$	Tidak sama

Siswa diminta merumuskan pertanyaan dari hasil pengamatan pada tabel himpunan yang sama dan himpunan yang tidak sama. Alternatif pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Mengapa nomor 7 himpunan A dan himpunan B sama?
2. Mengapa nomor 8 himpunan A dan himpunan B tidak sama?

Dalam kegiatan ini siswa diminta untuk menyelidiki satu persatu elemen dari suatu himpunan, jika semua elemen dari himpunan A sama dengan semua elemen dari himpunan B, maka himpunan A sama dengan himpunan B.

Jika kardinalitas himpunan A sama dengan kardinalitas himpunan B maka himpunan A ekivalen sama dengan himpunan B.

1. Jika $A \subset B$ dan $B \subset A$, maka $A = B$.
2. Jika $n(A) = n(B)$, maka himpunan A ekuivalen dengan himpunan B.

Jika diperlukan guru dapat memberikan penguatan dan contoh lain dari dua himpunan yang sama dan dua himpunan yang ekivalen.

Kegiatan ini dilakukan siswa agar mereka dapat menemukan konsep dua himpunan yang sama dan dua himpunan yang ekivalen dengan benar. Kegiatan dapat dilakukan dengn mandiri ataupun berkelompok. Adapun alternatif jawaban kegiatan ini adalah

1. a. Himpunan $P = \{1, 2, 3\}$ dan himpunan $Q = \{1, 3, 2\}$. Jelas terlihat bahwa semua anggota himpunan P ada di himpunan Q sehingga $P \subset Q$ dan semua anggota himpunan Q berada di himpunan P, sehingga $Q \subset P$.
   b. Karena $P \subset Q$ dan $Q \subset P$, maka $P = Q$
   c. $n(P) = 3$ dan $n(Q) = 3$, karena $n(A) = n(B)$, maka himpunan P ekivelen dengan himpunan Q.
2. Coba diskusikan dengan temanmu.
   a. Tidak, dua himpunan ekuivalen, belum tentu sama, contohnya $K = \{1, 2, 3\}$ dan $L = \{a, b,$ Himpunan K ekivalen dengan himpunan L, tetapi $K \neq L$.
   b. Ya, dua himpunan yang sama, pasti ekuivalen karena himpunan yang sama memiliki kardinalitas himpunan yang sama pula sehingga pasti kedua himpunan ekivalen.

Dalam kegiatan ini siswa saling menukarkan hasil kegiatan menalar dengan teman sebangku dan mendiskusikan jika ada perbedaan jawaban. Guru memberikan penguatan tentang konsep dua himpunan yang sama dan ekivalen.

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.6

Ayo Kita Berlatih 2.6

1. Nyatakan himpunan-himpunan berikut dengan mencacah seluruh anggotanya.
   a. $A = \{2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19\}$
   b. $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11\}$
   c. $C = \{1, 4, 9, 16, 25, 36, 49, 64, 81\}$
   d. $D = \{2, 4, 6, 8\}$

2. Nyatakan himpunan berikut dengan menuliskan notasi pembentuk himpunannya.
   a. $P = \{x \mid x = 0$ atau x adalah bilangan kelipatan 3 , $x < 13, x \in$ bilangan cacah$\}$
   b. $Q = \{x \mid -4 < x < 4, x \in$ bilangan bulat$\}$
   c. $R = \{x \mid x$ adalah 4 huruf alphabet antara l dan $q\}$

3. Nyatatan himpunan-himpunan berikut dengan mendaftar anggota- anggotanya.
   a. $P = \{1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 17, 19\}$
   b. $Q = \{4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, 32, 36\}$
   c. $R = \{53, 59, 61, 67, 71, 73, 79\}$
   d. $S = \{..., -3, -2, -2, -1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$

4. Sebutkan tiga himpunan semesta dari himpunan-himpunan berikut:
   a. S = {bilangan prima}
      S = {bilangan cacah}
      S = {bilangan asli}
   b. S = {bilangan genap positif}
      S = {bilangan bulat genap }
      S = {bilangan asli genap}
   c. S = {binatang ternak}
      S = {binatang pemakan rumput}
      S = {binatang berkaki empat}
   d. S = {binatang buas}
      S = {binatang pemakan daging}
      S = {binatang pembunuh}

5. Tentukanlah apakah setiap pasangan himpunan ini sama atau tidak.

   a. $A = \{2\}$ dan $B = \{\{1\}\}$ (Tidak sama)

   b. $C = \varnothing$ dan $D = \{\varnothing\}$ (Tidak sama)

   c. $R = \{1\}$ dan $S = \{1, \{1\}\}$ (Tidak sama)

   d. $X = \{m, n, o, p\}$ dan $Y = \{m, o, p, n\}$ (Sama)

6. Tentukan semua himpunan kuasa dari himpunan-himpunan berikut

   a. Himpunan kuasa dari A adalah:

   { }, {0}, {1}, {2}, {0,1), {0,2}, {1,2}, {0, 1, 2}

   b. Himpunan kuasa dari B adalah:

   { }, {1}, {2}, {3}, {4}, {1, 2}, {1, 3}, {1, 4}, {2, 3}, {2, 4}, {3, 4}, {1, 2, 3}, {1, 2, 4}, {1, 3, 4}, {2, 3, 4}, {1, 2, 3, 4}

   c. Himpunan kuasa dari C adalah:

   { }, {*a*}, {*i*}, {*u*},{*e*}, {*o*}, {*a, i*}, {*a, u*}, {*a, e*}, {*a, o*}, {*i, u*}, {*i, e*}, {*i, o*}, {*u, e*}, {*u, o*}, {*e, o*}, {*a, i, u*}, {*a, i, e*}, {*a, i, o*}, {*a, u, e*}, {*a, u, o*}, {*a, e, o*}, {*i, u, e*}, {*i, u, o*}, {*i, e, o*},{*u, e, o*}, {*a, i, u, e*}, {*a, i, u, o*}, {*a, i, e, o*}, {*i, u, e, o*}, {*a, u, e, o*}, {*a, i, u, e, o*}

7. Diketahui $A = \{2, 4, 6\}$, $B = \{2, 6\}$, $C = \{4, 6\}$, dan $D = \{4, 6, 8\}$.

   Pasangan himpunan bagian dari himpunan-himpunan tersebut adalah:

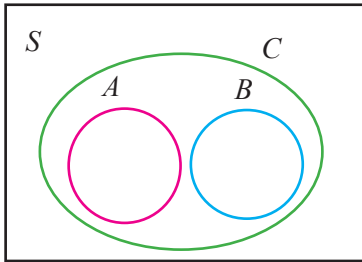
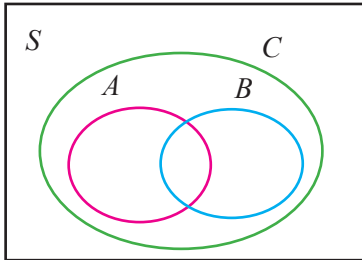
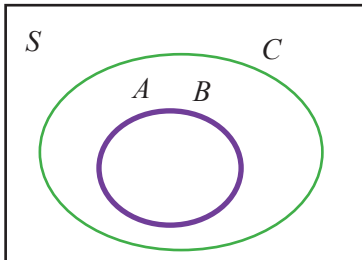
   $B \subset A$, $C \subset A$, $C \subset D$.

8. Kondisional dan diserahkan kepada guru.

9. Tentukan pernyataan yang benar dari pernyataan-pernyataan berikut!

a. $x \in \{x\}$	(Benar)	e. $x \in \{\{x\}\}$	(Salah)
b. $\{x\} \subset \{x\}$	(Benar)	f. $\varnothing \subset \{x\}$	(Salah)
c. $\{x\} \in \{\{x\}\}$	(Benar)	g. $\{x\} \in \{x\}$	(Benar)
d. $\varnothing \in \{x\}$	(Benar)	h. $\{x\} \subset \{\{x\}\}$	(Salah)

10. Diketahui $A \subset C$ dan $B \subset C$, kemungkinan diagram Venn dari himpunan A, B, dan C adalah:

   Kemungkinan pertama

Kemungkinan kedua

Kemungkinan ketiga

11. $M = \{x \in B \mid x^2 \leq 10, x - 1 < 2$ dengan B adalah himpunan bilangan bulat$\}$.

    $M = \{0, 1, 2\}$.

    Banyaknya himpunan bagian dari M adalah:

    { }, {0}, {1}, {2}, {0, 1), {0, 2}, {1, 2}, {0, 1, 2}.

12. Tentukan kardinalitas himpunan-himpunan berikut

    a. $n(A) = 4$

    b. $n(B) = 4$

    c. $n(C) = 3$

    d. $n(D) = 6$

13. Tentukan himpunan kuasa dari himpunan-himpunan berikut
    a. $\{a\}$
    b. $\{a, b\}$
    c. $\{a, \{\varnothing\}\}$
    d. $\{\varnothing, \{\varnothing\},\{\varnothing, \{\varnothing\}\}\}$

14. Himpunan $A = \{1, 3, 33, 61, 83, 671, 2013\}$

    Banyaknya himpunan bagian dari A yang tak kosong adalah 127

    Himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$ dan

    $B = \{1, 3, 5, 2, 4\}$.

    Banyaknya langkah yang diperlukan untuk memastikan bahwa $A = B$ adalah 5 langkah, yaitu:

    1. $1 \in A$, apakah $1 \in B$?
    2. $2 \in A$, apakah $2 \in B$?
    3. $3 \in A$, apakah $3 \in B$?
    4. $4 \in A$, apakah $4 \in B$?
    5. $5 \in A$, apakah $5 \in B$?

    Ternyata banyaknya langkah tersebut sama dengan banyaknya anggota himpunan A atau himpunan B.

Operasi Himpunan

Dalam Kegiatan 2.3 ini siswa akan belajar operasi himpunan itu mencakup: (1) Irisan, (2) Gabungan, (3) Selisih, dan (4) Komplemen.

Sebelum kegiatan pembelajaran dimulai, ada beberapa hal yan harus disiapkan guru, antara lain Penggaris dan Jangka untuk membuat diagam Venn serta kapur atau spidol warna.

Dalam Kegiatan 2.3 ini diharapkan siswa mampu

1. Melakukan operasi irisan dari dua atau tiga himpunan.
2. Melakukan operasi gabungan dari dua atau tiga himpunan.
3. Melakukan operasi komplemen dari suatu himpunan.
4. Melakukan operasi selisih dari dua himpunan.

2.3.1. Irisan (Intersection)

Siswa diminta untuk mengamati dengan cermat irisan dari dua himpunan pada 4 model diagram Venn yang terdapat pada Tabel 2.1 di Buku Siswa. Biarkan siswa untuk mengamati sendiri tanpa ada penjelasan dari guru, agar mereka berfikir dan mengkontruksi sendiri pengetauan tentang irisan dari dua himpunan dari empat bentuk yang ada, termasuk definisi irisan dari dua himpunan.

Berilah motivasi, contoh pertanyaan, dan pertanyaan yang menggiring kepada pertanyaan yang diharapkan, agar siswa mampu merumuskan pertanyaan yang berkaitan dengan irisan dari dua himpunan.

Alternatif pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Mengapa untuk A saling asing (*disjoint*) dengan B hasilnya adalah himpunan kosong?
2. Mengapa jika $A \subset B$, maka $A \cap B = A$? Apakah jika $B \subset A$, maka $A \cap B = B$?
3. Bagaimana irisan dari dua himpunan jika ada salah satu himpunan anggotanya adalah himpunan kosong?

Dalam kegiatan ini siswa diminta untuk memahami soal cerita kontekstual yang berkaitan dengan irisan himpunan. Mintalah siswa untuk memahami permasalahan dan alternatif pemecahannya tersebut dengan cermat dan teliti. Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa, guru dapat memberikan pertanyaan dari masalah tersebut dan memberikan permasalahan serupa untuk dikerjakan siswa.

Berikutnya siswa diminta untuk mencermati kembali Contoh 2.10 tentang irisan dari dua himpunan yang himpunan satu merupakan himpunan bagian dari himpunan yang lain.

Guru dapat memberikan penguatan lagi tentang definisi dari irisan dari dua himpunan, yaitu:

Misalkan S adalah himpunan semesta, irisan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A dan anggota himpunan B, dilambangkan dengan $A \cap B$.

Irisan dua himpunan dinotasikan $A \cap B = \{x \mid x \in A \text{ dan } x \in B\}$.

Dalam kegiatan ini siswa diminta untuk kerja mandiri atau kelompok dua orang satu bangku. Dengan melakukan kegiatan menalar, diharapkan siswa mampu untuk mennetukan anggota dari irisan dua himpunan, mampu menggambar diagram Venn dari irisan dua himpunan, dan mampu menyelesaikan soal cerita dari irisan dua himpunan.

Alternatif jawaban dari kegiatan ini adalah:

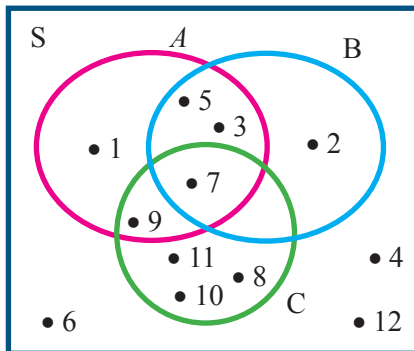
1. Agar lebih mudah, tentukan dulu semua anggota dari himpunan yang diketahui, yaitu:

   $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12\}$,

   $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$,

   $B = \{2, 3, 5, 7\}$

   $C = \{7, 8, 9, 10, 11\}$.

   a. Gambarlah diagram Venn dari himpunan tersebut adalah:

   b. Anggota dari

   $A \cap B = \{3, 5, 7\}$

   $A \cap C = \{7, 9\}$

   $B \cap C = \{7\}$

   $A \cap B \cap C = \{7\}$

2. Dalam suatu kelas terdapat 35 siswa. Setelah ditanya ternyata ada 18 siswa gemar minum susu, ada 20 siswa gemar minum teh, dan ada 3 siswa tidak gemar keduanya.

   a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan diatas

   b. Tentukan banyaknya siswa yang gemar minum susu dan teh

Banyak siswa yang suka minum susu dan teh adalah

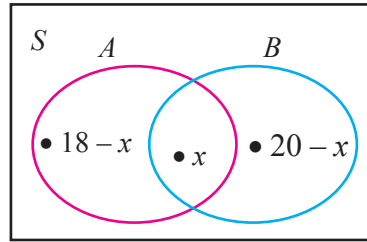
$n(S) \;=\; n(A) - x \;+ n(A \cap B) + n(B) - x + n(D)$

$35 \;=\; 18 - x + x + 20 - x + 3$

$35 \;=\; 18 + 20 + x + 3$

$35 \;= 41 - x$

$x \;= 41 - 35$

$x \;=\; 6$

Jadi banyaknya siswa yang gemar minum susu dan teh adalah 6 siswa

Siswa diminta untuk mencocokkan jawaban kegiatan menalar dengan teman sebangku atau kelompok lain, sehingga akan diperoleh jawaban yang benar.

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.7

Ayo Kita Berlatih 2.7

1. A ={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8},
   B = {1, 3, 5, 7},
   C = {1, 2, 3, 4},
   D = {4, 5, 6, 7},
   maka anggota-anggota dari
   a. $A \cap B$ = {3, 5, 7}
   b $A \cap C$ = {1, 2, 3, 4}
   c. $B \cap C$ = {1, 3}
   d. $C \cap D$ = {4}
   e. $B \cap D$ = {5, 7}

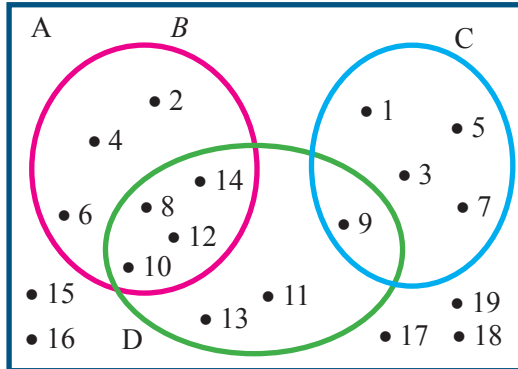
2. Diketahui A ={bilangan asli kurang dari 20}
   B = {bilangan asli genap kurang dari 15}
   C ={bilangan asli ganjil kurang dari 10}
   D ={bilangan asli lebih dari 7 dan kurang dari 15}

   a. A ={1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 }
   B = {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14 }
   C ={1, 3, 5, 7, 9}
   D ={8, 9, 10, 11, 12, 13, 14}

b. $B \cap C = \{\ \}$

$B \cap D = \{8, 10, 12, 14\}$

$C \cap D = \{9\}$

c. Gambar diagram Venn-nya

3. Diketahui $S = \{x \mid -3 \le x \le 6, x \in B\}$

$P = \{x \mid 0 \le x \le 5, x \in B\}$

$Q = \{x \mid -2 \le x \le 2, x \in B\}$

$R = \{x \mid -1 \le x \le 1, x \in B\}$

a. $S = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

b. $P = \{0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

$Q = \{-3, -2, -1, 0, 1, 2\}$

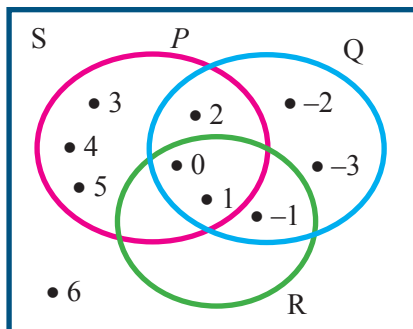
$R = \{-1, 0, 1\}$

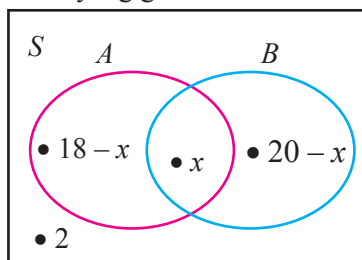
c. $P \cap Q = \{0, 1, 2\}$

d. $P \cap R = \{0, 1\}$

e. $Q \cap R = \{-1, 0, 1\}$

f. $P \cap Q \cap R = \{0, 1\}$

g. Gambar diagram Venn sebagai berikut

4. Dalam suatu kelas terdapat 36 siswa. Diantaranya ada 18 siswa gemar pelajaran Matematika, 20 siswa gemar Bahasa Indonesia, dan 2 siswa tidak gemar keduanya.

a. Misalkan A adalah himpunan siswa yang gemar Matematika dan B adalah himpunan siswa yang gemar Bahasa Indonesia.

b. Banyak siswa yang gemar keduanya adalah

$18 - x + x + 20 - x + 2 = 36$

$18 + 20 - x = 36$

$38 - x = 36$

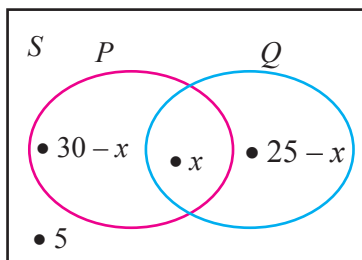
$x = 2$

Jadi banyaknya siswa yang suka keduanya adalah 2 siswa.

5. Di antara warga RT 05 yang terdiri atas 50 orang, ternyata 30 orang berlangganan majalah, 25 orang berlangganan koran, dan 5 orang tidak berlangganan keduanya.

a. Gambar diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas adalah :

Misalnya P adalah himpunan warga yang berlangganan majalah

Q adalah himpunan warga yang berlangganan koran

b. Banyak warga RT 05 yang berlangganan koran dan majalah adalah

$50 = 30 - x + x + 25 - x + 5$

$50 = 30 + 25 + x + 5$

$50 = 60 - x$

$x = 60 - 50$

$x = 10$

Jadi banyaknya warga RT 05 yang berlangganan koran dan majalah adalah 10 orang

2.3.2. Gabungan (Union)

Siswa diminta mengamati kembali tabel 2.1 bagian kolom gabungan

Tabel 2.1 Gabungan dari dua himpunan

No	Himpunan-himpunan	Hubungan *A B*	Diagram Venn	Gabungan
1	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{4, 5, 6\}$	*A* ***saling asing (disjoint)*** dengan *B*		$A \cup B =$ $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$
2	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{4, 5, 6, 7\}$	*A* berpotongan ***(intersected)*** dengan *B*		$A \cup B =$ $\{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
3	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$	*A himpunan bagian (subset)* dari *B*		$A \cup B =$ $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$ $= B$
4	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{1, 2, 3, 4\}$	*A* sama dengan *B*		$A \cap B =$ $\{1, 2, 3, 4\} = A$ $= B$

Siswa diminta untuk mengamati dengan cermat gabungan dari dua himpunan dari 4 model diagram Venn di bawah ini. Biarkan siswa untuk mengamati sendiri tanpa ada penjelasan dari guru, agar mereka berfikir dan mengkontruksi sendiri pengetauan tentang gabungan dan perbedaannya dengan irisan dari dua himpunan dari empat bentuk yang ada, termasuk definisi irisan dari dua himpunan.

Berilah motivasi, contoh pertanyaan, dan pertanyaan yang menggiring kepada pertanyaan yang diharapkan, agar siswa mampu merumuskan pertanyaan yang berkaitan dengan gabungan dari dua himpunan. Pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Apa perbedaan antara gabungan dan irisan dari dua himpunan?
2. Mengapa untuk himpunan $A = B$ hasil dari gabungan sama dengan irisan?
3. Apakah $A \cup B$ sama dengan $A + B$?

Dalam kegiatan ini siswa diminta untuk memahami Soal 2.10 dan 2.11 tentang soal cerita kontekstual yang berkaitan dengan gabungan dua himpunan. Mintalah siswa untuk memahami permasalahan dan alternatif pemecahannya tersebut dengan cermat dan teliti. Untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa, guru dapat memberikan contoh soal serupa untuk dikerjakan siswa.
Guru dapat memberikan penguatan lagi tentang definisi dari gabungan dari dua himpunan, yaitu:
Misalkan S adalah himpunan semesta, gabungan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A atau anggota himpunan B, dilambangkan dengan $A \cup B$.

Gabungan dua himpunan ditulis $A \cup B = \{x \mid x \in A \text{ atau } x \in B\}$.

Dalam kegiatan ini siswa diminta untuk kerja kelompok yang terdiri dari 4 – 5 siswa. Dengan melakukan kegiatan menalar, diharapkan siswa mampu untuk menentukan

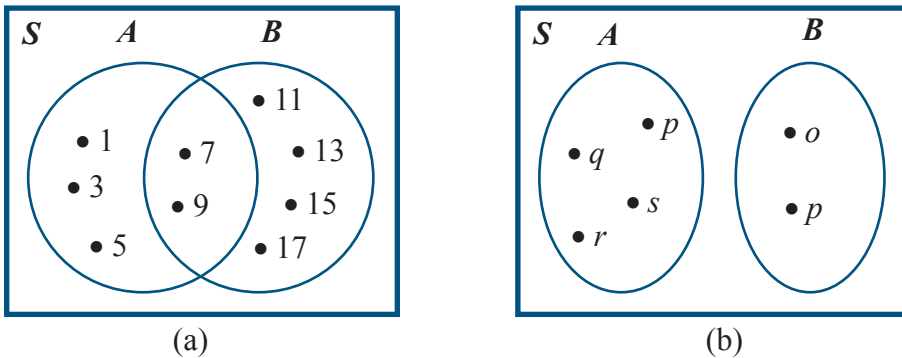
anggota dari gabungan dua himpunan, mampu membuktikan bahwa ada hubungan antara kardinalitas himpunan dengan irisan dan gabungan dari dua himpunan, mampu menggambar diagram Venn dari gabungan dua himpunan, dan mampu menyelesaikan soal cerita dari gabungan dua himpunan.

Alternatif jawaban dari kegiatan ini adalah

1. Hubungan antara kardinalitas himpunan dengan gabungan dan irisan adalah sebagai berikut:

   Perhatikan kedua diagram Venn berikut.

(a)

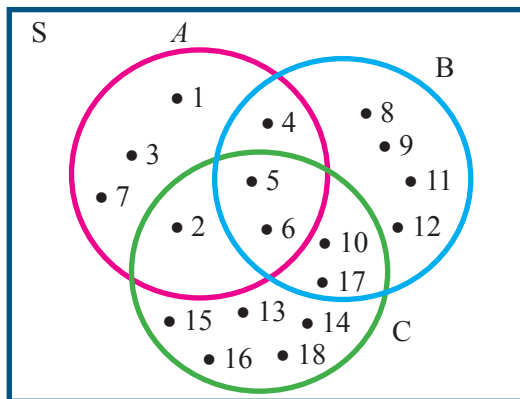
(b)

Gambar 2.14 Diagram Venn (a) dan (b)

Berdasarkan Gambar 2.14 a dan b diperoleh

$n(A) = 5$	$n(A) = 4$
$n(B) = 6$	$n(B) = 2$
$n(A \cap B) = 2$	$n(A \cap B) = 0$
$n(A \cup \mathrm{B}) = 9$	$n(A \cup B) = 6$
Ternyata:	Ternyata:
$9 = 5 + 6 - 2$	$6 = 4 + 2 - 0$
$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$	$n(A \cup B) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$,

sehingga dapat disimpulkan

Untuk A dan B himpunan berlaku: $n(A \cup \mathrm{B}) = n(A) + n(B) - n(A \cap B)$

2. Hubungan antara irisan dan gabungan dari 3 himpunan dapat dilihat pada gambar berikut.

Gambar 2.16 Diagram Venn himpunan
A, B, dan C

Berdasarkan Gambar 2.16, diperoleh

$n(A) = 7$

$n(B) = 9$

$n(C) = 10$

$n(A \cap B) = 3$

$n(A \cap C) = 3$

$n(B \cap C) = 4$

$n(A \cap B \cap C) = 2$

$n(A \cup B \cup C) = 18$

Ternyata:

$18 \quad = \quad 7 \quad + \quad 9 \quad + \quad 10 \quad - \quad 3 \quad - \quad 3 \quad - \quad 4 \quad + \quad 2$

$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)$

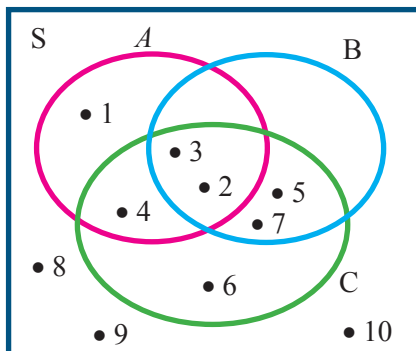
Berdasarkan keterangan di atas diperoleh Informasi

Misalkan A, B, dan C adalah himpunan, maka

$\boldsymbol{n(A \cup B \cup C) =}$

$\boldsymbol{n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(A \cap C) - n(B \cap C) + n(A \cap B \cap C)}$

3. Agar lebih mudah, tentukan dulu semua anggota dari himpunan yang diketahui, yaitu
   $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$
   $A = \{1, 2, 3, 4\}$,
   $B = \{2, 3, 5, 7\}$
   $C = \{2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

   a. Gambarlah diagrm Venn dari himpunan tersebut adalah

b. Anggota dari
   1. $A \cup B = \{2, 3\}$
   2. $A \cup C = \{2, 3, 4\}$
   3. $B \cup C = \{2, 3, 5, 7\}$
   4. $A \cap B \cap C = \{2, 3\}$

c. $n(A \cap B \cap C) = 2$

Mintalah siswa untuk menukar jawaban Ayo kita menalar dengan teman sebangku dan berilah penguatan kembali tentang konsep gabungan dari dua himpunan. Apabila masih ada siswa yang belum memahami sepenuhnya tentang konsep irisan dan gabungan dari dua himpunan, guru dapat memberikan soal lain tentang irisan dan gabungan dari dua himpunan.

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.8

1. Diketahui himpunan $A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, himpunan $B = \{1, 3, 5, 7\}$, $C = \{1, 2, 3, 4\}$, himpunan $D = \{4, 5, 6, 7\}$, tentukan anggota-anggota dari
   a. $A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
   b. $A \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
   c. $A \cup D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$
   d. $B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
   e. $B \cup D = \{1, 3, 4, 5, 6, 7\}$
   f. $C \cup D = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

2. Diketahui S = {bilangan cacah kurang dari 15}

A = {bilangan asli genap kurang dari 11}

B = {bilangan asli ganjil kurang dari 8}

C = {bilangan asli lebih dari 4 dan kurang dari 7}

a. Anggota dari himpunan

$S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$

$A = \{2, 4, 6, 8, 10\}$

$B = \{1, 3, 5, 7\}$

$C = \{5, 6\}$

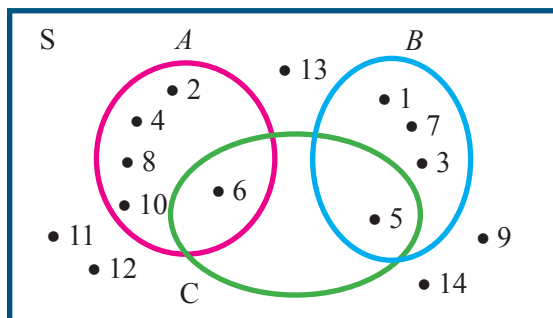
b. Anggota dari

$B \cup C = \{1, 3, 5, 6, 7\}$

$A \cup B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10\}$

$A \cup C = \{2, 4, 5, 6, 8, 10\}$

$A \cup B \cup C = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10\}$

c. Gambarlah diagram Venn-nya

3. Diketahui $S = \{x \mid -10 \leq x \leq 10, x \text{ bilangan bulat}\}$

$P = \{x \mid -5 \leq x \leq 5, x \text{ bilangan bulat}\}$

$Q = \{x \mid -8 \leq x \leq 2, x \text{ bilangan bulat}\}$

$R = \{x \mid -2 \leq x \leq 8, x \text{ bilangan bulat}\}$

a. Anggota dari himpunan

$S = \{-10, -9, -8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

$P = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

$Q = \{-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2\}$
$R = \{-2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

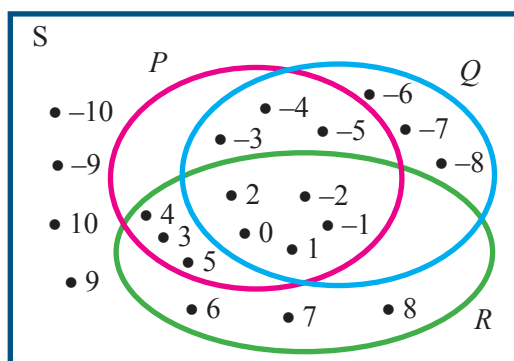
b. Tentukan anggota dari

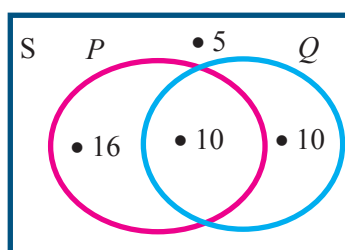
$P \cup Q = \{-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5\}$

$P \cup R = \{-5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

$Q \cup R = \{-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

$P \cup Q \cup R = \{-8, -7, -6, -5, -4, -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$

c. Gambarlah diagram Venn-nya

4. Dalam suatu kelas terdapat 26 siswa gemar pelajaran Matematika, 20 siswa gemar Bahasa Indonesia, 10 siswa gemar keduanya, dan 5 siswa tidak gemar keduanya.

a. Gambarlah diagram Venn dari keterangan tersebut adalah:

Misalnya: P adalah himpunan siswa yang gemar Matematika
Q adalah himpunan siswa yang gemar Bahasa Indonesia

b. Banyak siswa dalam kelas tersebut adalah:

$16 + 10 + 10 + 5 = 41$

Jadi banyaknya siswa dalam kelas tersebut adalah 41 siswa

2.3.3. Komplemen (Complement)

Dalam operasi komplemen dari suatu himpunan harus ada himpunan semesta, tanpa himpunan semesta, operasi komplemen ini tidak bisa dilakukan.

Mintalah siswa untuk mengamati tabel operasi komplemen dari empat macam bentuk diagram Venn, termasuk definisi dari komplemen himpunan, yaitu:

Komplemen himpunan A adalah suatu himpunan semua anggota himpunan S yang bukan anggota himpunan A, dinotasikan dengan A^c.

Notasi pembentuk himpunan $A^c = \{x \mid x \in S \text{ tetapi } x \notin A\}$

No	Himpunan-himpunan	Hubungan *A* dan *B*	Diagram Venn	Komplemen
1	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{4, 5, 6\}$	***A saling asing* (*disjoint*)** dengan *B*	S, A: •1 •2 •3; B: •5 •4 •6; •8 •9 •7	$A^c =$ $\{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $B^c =$ $\{1, 2, 3, 7, 8, 9\}$
2	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{4, 5, 6, 7\}$	*A* berpotongan **(*intersected*)** dengan *B*	S, A: •1 •2 •3; A∩B: •4; B: •5 •6 •7; •8 •9	$A^c =$ $\{5, 6, 7, 8, 9\}$ $B^c =$ $\{1, 2, 3, 8, 9\}$
3	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{ 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$	*A himpunan bagian (subset)* dari *B*	S, B: A: •1 •2 •3; •5 •4 •6; •8 •9 •7	$A^c =$ $\{4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $B^c =$ $\{7, 8, 9\}$
4	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{1, 2, 3, 4\}$	*A* sama dengan *B*	S, A B: •1 •2 •4 •3; •7 •9 •8 •5 •6	$A^c =$ $\{5, 6, 7, 8, 9 \}$ $B^c =$ $\{5, 6, 7, 8, 9 \}$

Berilah motivasi, contoh pertanyaan, dan pertanyaan yang menggiring kepada pertanyaan yang diharapkan, agar siswa mampu merumuskan pertanyaan yang berkaitan dengan komplemen dari himpunan. Alternatif pertanyaan yang diharapkan adalah:

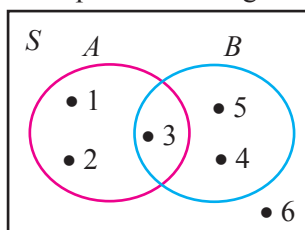
1. Bagaimana komplemen dari $A \cup B$ dan $A \cap B$?
2. Bagaimana komplemen dari S.

Dalam kegiatan ini siswa diminta untuk memahami soal cerita tentang komplemen dari himpunan. Berilah kesempatan kepada salah satu siswa yang sudah memahami untuk mencoba menjelaskan kepada temannya yang lain, dan guru mengarahkan serta memberi penguatan secukupnya.

Dalam kegiatan ini siswa diminta untuk menyelesaikan secara berkelompok, dan guru memberikan bimbingan kepada masing-masing kelompok. Untuk menyelesaikan kegiatan ini, siswa diminta memberikan contoh dua himpunan A dan B yang beririsan.

Alternatif jawaban kegiatan ini adalah:

1. Misalkan A dan B adalah himpunan,
   a. Untuk membuktikan apakah $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$

      Coba perhatikan diagram Venn berikut ini

      Dari diagram Venn tersebut diperoleh bahwa

      $(A \cup B) = \{1, 3, 5, 7\}$ dan $A^c = \{4, 5, 6\}$

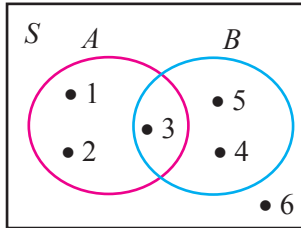
      $B^c = \{1, 2, 6\}$

      $(A \cup B)^c = \{6\}$ $\quad A^c \cap B^c = \{6\}$

      Ternyata $(A \cup B)^c = \{6\}$ dan $A^c \cap B^c = \{6\}$,

      sehingga terbukti bahwa $(A \cup B)^c = A^c \cap B^c$

b. Untuk membuktikan apakah $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$

Coba perhatikan diagram Venn berikut ini

Dari diagram Venn tersebut diperoleh bahwa

$(A \cap B) = \{3\}$ dan $A^c = \{4, 5, 6\}$

$B^c = \{1, 2, 6\}$

$(A \cap B)^c = \{1, 2, 4, 5, 6\}$ $A^c \cup B^c = \{1, 2, 4, 5, 6\}$

Ternyata $(A \cap B)^c = \{1, 2, 4, 5, 6\}$ dan $A^c \cup B^c = \{1, 2, 4, 5, 6\}$,

sehingga terbukti bahwa $(A \cap B)^c = A^c \cup B^c$

c. Untuk membuktikan bahwa $(A^c)^c = A$

Perhatikan kembali diagram Venn diatas

$A = \{1, 2, 3\}$

$A^c = \{4, 5, 6\}$

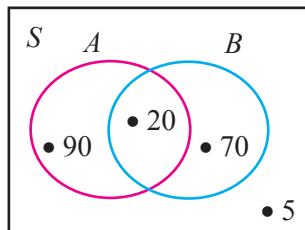
$(A^c)^c = \{1, 2, 3\}$

Ternyata $(A^c)^c = A$

2. Hasil survey tentang acara televisi yang paling disukai warga yang usianya diatas 17 tahun di RT 05 kelurahan Arjosari adalah 110 warga suka sinetron, 90 warga suka olah raga, 20 orang suka keduanya, dan 5 orang tidak suka keduanya.

Misalkan A adalah himpunan warga yang suka sinetron.

B adalah himpunan warga yang suka olah raga.

a. Gambar diagram Venn dari keterangan tersebut adalah:

b. Banyak warga RT 05 kelurahan Arjosari adalah

90 + 20 + 70 + 5 = 185

c. Banyak warga yang tidak suka pada acara sinetron adalah 70 orang

d. Banyak warga yang tidak suka pada acara olah raga 90 orang

Guru meminta salah satu kelompok untuk menuliskan hasil kegiatan menalar di papan tulis, dan mempresentasikan kepada kelompok yang lain. Guru memberikan penguatan tentang konsep komplemen dari suatu himpunan.

2.3.4. Selisih (Difference)

Siswa diminta untuk mengamati kembali Tabel 2.11 pada kolom silisih dari dua himpunan.

No	Himpunan-himpunan	Hubungan	Diagram Venn	Selisih
1	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{4, 5, 6\}$	*A **saling asing*** (***disjoint***) dengan *B*		$A - B = \{1, 2, 3\}$ $B - A = \{4, 5, 6\}$
2	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{4, 5, 6, 7\}$	*A* berpotongan (***intersected***) dengan *B*		$A - B = \{1, 2, 3\}$ $B - A = \{5, 6, 7\}$
3	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3\}$ $B = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$	*A himpunan bagian (subset)* dari *B*		$A - B = \{\ \}$ $B - A = \{4, 5, 6\}$

4	$S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ $A = \{1, 2, 3, 4\}$ $B = \{1, 2, 3, 4\}$	A sama dengan B	S A B • 7 • 1 • 8 • 2 • 4 • 5 • 3 • 6 • 9	$A - B = \{\ \}$ $B - A = \{\ \}$

Setelah siswa mengamati silisih dari dua himpunan dari empat bentuk diagram Venn yang ada, berilah pertanyaan bentuk lain atau contoh pertanyaan agar siswa mampu merumuskan pertanyaan berdasarkan hasil pengamatannya. Pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Mengapa untuk A saling asing (*disjoint*) dengan B, $A - B = A$ dan $B - A = B$?
2. Mengapa untuk $A = B$ maka $A - B = B - A$?

Dalam kegiatan ini siswa diminta untuk memahami permasalahan kontekstual yang berkaitan dengan irisan, gabungan komplemen, dan selisih dari suatu himpunan.

Berilah kesempatan siswa untuk memahami terlebih dahulu, dan berilah kesempatan kepada siswa yang sudah memahami untuk mempresentasikan atau menjelaskan kepada siswa lainnya.

Kegiatan ini siswa diminta untuk menalar, menghubungkan antara irisan, gabungan, komplemen dan selisih dari dua himpunan atau lebih. Guru dapat memberikan hubungan dalam bentuk lainnya, atau siswa diminta mencari hubungan dalam bentuk lain antara irisan, gabungan, komplemen dan selisih dari dua himpunan atau lebih, untuk pengayaan siswa.

Adapun alternatif jawaban kegiatan ini adalah:

1. Diberikan himpunan A dan B,
   a. Jika $A \cap B = \emptyset$, apakah $A - B = A$ dan $B - A = B$.
   b. Jika $A \subset B$, apakah $A - B = \emptyset$.
   c. Jika $A \subset B$ apakah $A^c - B = B^c$

2. Dalam sekelompok siswa setelah dilakukan survey terhadap kegemaran olah raganya diperoleh data sebagai berikut

   24 siswa gemar bola voli

   30 siswa gemar sepak bola

   25 siswa gemar bulu tangkis

   10 siswa gemar bola voli dan sepak bola

   12 siswa gemar bola voli dan bulu tangkis

   15 siswa gemar sepak bola dan bulu tangkis

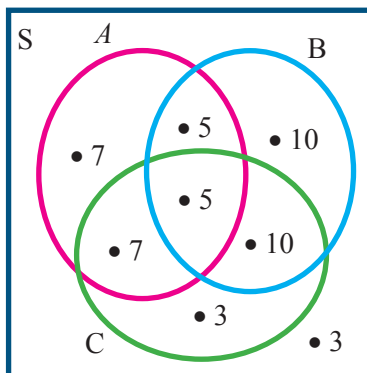
   5 siswa gemar ketiganya

   3 anak tidak gemar ketiganya

   a. Diagram Venn dari keterangan tersebut

      Misalkan A adalah himpunan siswa gemar bola voli

      B adalah himpunan siswa gemar sepak bola

      C adalah himpunan siswa gemar bulu tangkis

   b. Banyak siswa dalam kelompok tersebut adalah

      7 + 5 + 5 + 7 + 10 + 10 + 3 + 3 = 50

   c. Banyak siswa yang hanya suka bola voli adalah 7 siswa

   d. Banyak siswa yang hanya suka sepak bola adalah10 siswa

   e. Banyak siswa yang hanya suka bulu tangkis 3 siswa

Siswa diminta untuk mempresentasikan hasil kegiatan menalar di depan kelas, sementara siswa lain dapat mengajukan pertanyaan dan tanggapan. Guru memberikan penguatan tentang konsep selisih dari dua himpunan termasuk definisinya.

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.9

1. Diketahui

   S = {bilangan asli kurang dari 15}

   $P = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

   $Q = \{5, 6, 7, 8, 9\}$

   maka

   a. $P^c = \{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$

   b. $Q^c = \{1, 2, 3, 4, 10, 11, 12, 13, 14\}$

   c. $(P \cap Q)^c = \{1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14\}$

   d. $(P \cup Q)^c = \{10, 11, 12, 13, 14\}$

2. Diketahui

   S = {bilangan cacah kurang dari 11}

   $A = \{x \mid x \in \mathbf{P}, x < 10, P \text{ bilangan prima}\}$

   $B = \{5, 7, 9\}$

   maka

   a. $A^c = \{0, 1, 4, 6, 8, 9, 10\}$

   b. $B^c = \{0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10\}$

   c. $(A \cap B)^c = \{0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 9, 10\}$

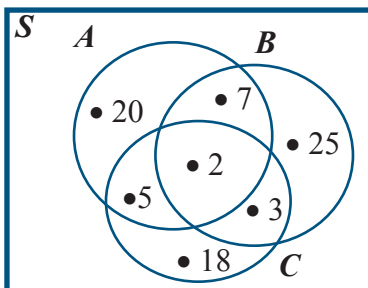
   d. $(A \cup B)^c = \{0, 1, 4, 6, 8, 10\}$

   e. $A \cap (A \cup B)^c = \{\ \}$

   f. $B^c \cap (A \cup B) = \{0, 1, 4, 6, 8, 10\}$

   g. $(A \cup B)^c \cap (A \cup B)^c = \{0, 1, 4, 6, 8, 10\}$

   h. $(A^c \cap B)^c \cup (A \cup B^c)^c = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

3. Perhatikan diagram Venn berikut ini

Berdasarkan diagram Venn tersebut tentukan banyak anggota dari

a. $A^c = 46$

b. $B^c = 43$

c. $C^c = 52$

d. $(A \cap B)^c = 71$

e. $(A \cup C)^c = 25$

f. $(A \cap C)^c = 20$

g. $A^c \cap (B \cup C)^c = 73$

h. $(A \cap B)^c \cap (A \cap C)^c = 0$

i. $(A \cap B)^c \cap (A \cap C)^c = 25$

j. $(A^c \cap B)^c \cup (B \cup C^c) \cap (A \cup C)^c = 25$

4. Diketahui $A = \{a, b, c, d, e, f\}$ dan $B = \{e, f, g, h, j\}$. Tentukan

   a. $A - B$

   b. $B - A$

   c. $(A - B) \cap A$

   d. $(A - B) \cup (B - A)$

5. Misalkan $A = \{1, 2, 3, ..., 10\}$ dan $B = \{3, 5, 7, 9, 11, 13\}$, dan $C = \{7, 8, 9, 10, 11, 12, 13\}$. Tentukan anggota himpunan dari

   a. $A - B = \{1, 2, 4, 6, 8, 10\}$

   b. $B - A = \{11, 13\}$

   c. $B - C = \{3, 5\}$

   d. $C - A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

   e. $(A - B) \cap (A - C) = \{11, 12, 13\}$

   f. $(A - C) \cup (B - C) = \{1, 2, 4, 6\}$

   g. $(A \cup B) - (B \cup C) = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

   h. $(A - B)^c \cup (B - C)^c = \{1, 2, 4, 6\}$

2.3.5. *Sifat-sifat Operasi Himpunan*

Dalam operasi himpunan ada beberapa sifat operasi yang perlu diketahui oleh siswa. Sifat-sifat tersebut antara lain, sifat idempoten, sifat identitas, sifat komutatif, sifat asosiatif, dan sifat distributif.

a. *Sifat Idempoten*

Siswa diminta untuk mengamati Masalah 2.11 dan alternatif penyelesaiannya. Guru dapat memberikan contoh lain sifat idempoten dalam kehidupan sehari-hari. Sifat idempoten pada operasi gabungan dan irisan dari dua himpunan adalah sebagai berikut.

Untuk sebarang himpunan A berlaku

$$A \cup A = A$$

$$A \cap A = A$$

Guru meminta siswa untuk membuat pertanyaan yang berkaitan dengan sifat idempoten pada operasi himpunan. Alternatif pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Berikan contoh lain dalam kehidupan sehari-hari tentang sifat idempoten pada operasi himpunan?
2. Apakah juga berlaku $A^c \cup A^c = A^c$?
3. Apakah juga berlaku $A^c \cap A^c = A^c$?

Guru dapat memberikan pertanyaan lain atau petunjuk agar siswa mampu merumuskan pertanyaan yang mengarah pada sifat idempoten pada opeasi himpunan.

Guru meminta siswa untuk berfikir dan berdiskusi apakah berlaku:

1. Jika A adalah himpunan kosong, apakah berlaku $A \cup A = A$?
2. Jika A adalah himpunan kosong, apakah berlaku $A \cap A = A$?

Alternatif jawaban kegiatan ini adalah
1. Jika A adalah himpunan kosong, maka berlaku $A \cup A = A$
2. Jika A adalah himpunan kosong, maka berlaku $A \cap A = A$
3. Jika $A \cup A = A$, maka berlaku $A^c \cup A^c = A^c$
4. Jika $A \cap A = A$, maka berlaku $A^c \cap A^c = A^c$

Guru mengajak siswa untuk berdiskusi dan siswa saling memberikan masukan tentang kegiatan menalar. Guru memberikan penguatan tentang sifat idempoten.

b. Sifat Identitas

Siswa diminta untuk mencermati Masalah 2.11 dan alternatif penyelesaiannya. Guru dapat memberikan contoh lain yang relevan tentang sifat identitas dari himpunan. Sifat identitas pada operasi gabungan dan irisan adalah sebagai berikut:

Untuk sebarang himpunan *A*, berlaku:

$$A \cup \varnothing = A$$
$$A \cap \varnothing = \varnothing$$

Guru dapat memberikan petunjuk agar siswa dapat mengajukan pertanyaan tentang sifat identitas dari suatu himpunan. Adapun pertanyaan yang diharapkan adalah:
1. Berikan contoh sifat identitas himpunan dalam kehidupan sehari-hari?
2. Apakah $A^c \cup \varnothing = A^c$ dan $A^c \cap \varnothing = \varnothing$?

Guru dapat juga mengembangkan pertanyaan lain, agar siswa mampu memahami sifat identitas ini dengan baik

Guru meminta siswa untuk mendiskusikan masalah berikut dengan teman sebangku.
Alternatif jawaban kegiatan ini adalah:

1. Agar $P \cup Q = P$, maka Q harus himpunan yang tidak memiliki anggota (himpunan kosong), dan P bukan himpunan kosong, jika P himpunan kosong dan Q himpunan kosong, maka $P \cup Q = \varnothing$
2. Agar $P \cap Q = \varnothing$, maka P dan atau Q harus himpunan kosong, karena jika salah satu dari P dan Q atau keduanya (P dan Q) himpunan kosong maka berlaku $P \cap Q = \varnothing$.

Guru meminta siswa untuk berdiskusi dan menukar jawaban kegiatan ini, dan guru memberikan penguatan tentang sifat identitas dari operasi gabungan dan irisan suatu himpunan.

c. Sifat Komutatif

Guru meminta siswa untuk mencermati diagram Venn I dan II, untuk menunjukkan sifat komutatif dari himpunan. Guru dapat juga memberikan contoh bentuk lain untuk menunjukkan sifat komutatif dari himpunan. Sifat komutatif himpunan adalah sebagai berikut

Misalkan A dan B adalah himpuan:

$$A \cup B = B \cup A$$

$$A \cap B = B \cap A$$

Apabila siswa mengalami kesulitan dalam merumuskan pertanyaan tentang sifat komutatif dari himpunan, guru dapat memberikan pertanyaan bentuk lain atau petunjuk agar siswa memberikan kemudahan dan termotivasi untuk merumuskan pertanyaan. Adapun pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Jika $A = \varnothing$ atau $B = \varnothing$, apakah berlaku $A \cup B = B \cup A$?
2. Jika $A = \varnothing$ atau $B = \varnothing$, apakah berlaku $A \cup B = B \cup A$?
3. Apakah berlaku juga $A^c \cup B^c = B^c \cup A^c$?
4. Apakah berlaku juga $A^c \cap B^c = B^c \cap A^c$?

Guru dapat juga mengembangkan pertanyaan lain, agar siswa mampu memahami sifat komutatif ini dengan baik Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat dijadikan sebagai bahan diskusi kelompok.

Siswa diminta untuk berdiskusi dengan teman sebangku atau kelompok kecil untuk memikirkan

jika $A = \emptyset$, apakah berlaku

1. $A \cup B = B \cup A$?
2. $A \cap B = B \cap A$?

Alternatif jawaban kegiatan menalar adalah sebagai berikut

1. Jika $A = \emptyset$, maka $A \cup B = \emptyset \cup B = B$ (sifat identitas) dan
   $B \cup A = B \cup \emptyset = B$ (sifat identitas)

   Jadi, untuk $A = \emptyset$, maka $A \cup B = B \cup A$.
2. Jika $A = \emptyset$, maka $A \cap B = \emptyset \cap B = \emptyset$ (sifat identitas), dan
   $B \cap A = B \cap \emptyset = \emptyset$ (sifat identitas)

   Jadi, untuk $A = \emptyset$, maka $A \cap B = B \cap A$.

Untuk mengetahui hasil kegiatan menalar, siswa diminta untuk menukarkan hasil diskusi dan guru dapat memberikan penguatan kembali tentang sifat komutatif ini dengan memberikan contoh operasi gabungan dan irisan dengan menggunakan diagram Venn.

d. *Sifat Asosiatif*

Untuk memahami sifat asosiatif operasi himpunan, siswa diminta untuk mencermati diagram Venn I dan II yang menunjukkan sifat asosiatif operasi himpunan. Guru dapat memberikan contoh diagram Venn yang lain dengan anggota himpunan yang lebih sedikit dan sederhana. Setelah mencermati diagram Venn, siswa diminta untuk merumuskan pertanyaan. Sifat asosiatif dalam operasi himpunan adalah sebagai berikut

Untuk sebarang himpunan P, Q, dan R, berlaku:

$(P \cup Q) \cup R = P \cup (Q \cup R)$

$(P \cap Q) \cap R = P \cap (Q \cap R)$

Untuk memancing siswa agar bertanya guru dapat memberikan petunjuk dengan memberikan bentuk diagram Venn yang lain yang lebih sederhana. Adapun pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Apabila himpunan P dan Q saling asing, apakah berlaku sifat asosiatif tersebut?
2. Apabila salah satu dari himpunan P, Q, atau R adalah himpunan kosong, apakah berlaku sifat asosiatif tersebut?

Guru dapat juga mengembangkan pertanyaan lain, agar siswa mampu memahami sifat asosiatif ini dengan baik.

Siswa diminta untuk berdiskusi dalam kelompok kecil, untuk menyelesaikan kegiatan menalar ini. Alternatif jawaban kegiatan menalar adalah sebagai

1. Jika $P = \varnothing$, maka $(P \cup Q) \cup R = (\varnothing \cup Q) \cup R = Q \cup R$
   Jika $P = \varnothing$, maka $P \cup (Q \cup R) = \varnothing \cup (Q \cup R) = Q \cup R$
   Jadi, untuk $P = \varnothing$, berlaku $(P \cup Q) \cup R = P \cup (Q \cup R)$
2. Jika $R = \varnothing$, maka $(P \cap Q) \cap R = (P \cap Q) \cap \varnothing = P \cap Q$
   Jika $R = \varnothing$, maka $P \cap (Q \cap R) = P \cap (Q \cap \varnothing) = P \cap Q$
   Jadi, untuk $R = \varnothing$, berlaku $(P \cap Q) \cap R = P \cap (Q \cap R)$

Kelompok yang ditunjuk guru dapat mempresentasikan hasil kegiatan menalar, sementara kelompok lain memberikan masukan dan tanggpan. Guru dapat memberikan penguatan sifat asosiatif ini serta memberikan contoh lain.

e. Sifat Distributif

Untuk memahami sifat distributif operasi himpunan, siswa diminta untuk mencermati diagram Venn I dan II pada sifat asosiatif. Guru dapat memberikan contoh diagram Venn yang lain dengan anggota himpunan yang lebih sedikit dan sederhana. Setelah

mencermati diagram Venn, siswa diminta untuk merumuskan pertanyaan. Sifat distributif terhadap gabungan dan irisan dalam operasi himpunan adalah sebagai berikut:

Untuk sebarang himpunan P, Q, dan R, berlaku:

$P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$

$P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$

Untuk memancing siswa agar bertanya guru dapat memberikan petunjuk dengan memberikan bentuk diagram Venn yang lain yang lebih sederhana. Adapun pertanyaan yang diharapkan adalah

1. Apabila $P = \varnothing$, apakah berlaku $P \cup (Q \cap R) = (P \cup Q) \cap (P \cup R)$
2. Apabila $P = \varnothing$, apakah berlaku $P \cap (Q \cup R) = (P \cap Q) \cup (P \cap R)$

Guru dapat juga mengembangkan pertanyaan lain, agar siswa mampu memahami sifat distributif ini dengan baik

Siswa dibentuk dalam kelompok kecil untuk berdiskusi menyelesaikan kegiatan menalar di bawah ini.

1. Apakah $(A - B) \cup (A \cap B) = A$
2. Apakah $(A \cup B) \cap A^c = B - A$

Adapun *alternatif jawaban* kegiatan ini adalah sebagai berikut

1. $(A - B) \cup (A \cap B)$, disederhanakan sebagai berikut.

   $(A - B) \cup (A \cap B) = (A \cap B^c) \cup (A \cap B)$ dengan sifat $A - B = A \cap B^c$

   $= A \cap (B \cup B^c)$ dengan sifat distributif

   $= A \cap S$ dengan sifat komplemen

   $= A$ dengan sifat irisan

2. $(A \cup B) \cap A^c$ disederhanakan sebagai berikut

   $(A \cup B) \cap A^c = (A \cap A^c) \cup (B \cap A^c)$

   $= \{\ \} \cup (B \cap A^c)$

   $= (B \cap A^c)$

   $= B - A$

Kelompok yang ditunjuk guru dapat mempresentasikan hasil kegiatan menalar, sementara kelompok lain memberikan masukan dan tanggpan. Guru dapat memberikan penguatan sifat asosiatif ini serta memberikan contoh lain.

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.10

Selesaikan soal-soal di bawah ini

1. Misal $A = \{1, 2, 3\}$ dan $B = \{2, 1, 5\}$, maka

   $(A \cup B) - A = \{1, 2, 3, 5\} - \{1, 2, 3\} = \{5\}$

2. Jika $H = \{2, 4, 5\}$, $K = \{1, 4, 7\}$ dan $L = \{7, 5, 1\}$, maka

   $(H - K) \cap L = \{2, 4, 5\} - \{1, 4, 7\} \cap \{7, 5, 1\}$

   $= \{2, 5\} \cap \{7, 5, 1\}$

   $= \{5\}$

3. Misalkan himpunan semesta adalah himpunan semua bilangan asli dan misalkan $D = \{x \mid x \text{ kelipatan } 5\}$ dan $E = \{x \mid x \text{ kelipatan } 10\}$,

   $D - E^c = \{\ \}$

4. Gambar yang diarsir tersebut menunjukkan $C - A$

5. Misalkan S adalah Himpunan mobil, P = {panther, kijang, honda, suzuki}, Q = {mercedes, panther, BMW} dan R = {honda, BMW},
   $P \cap (Q \cup R)$ = {panther, honda}

6. Diberikan $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

   $A = \{1, 2, 3, 4, 5\}$

   $B = \{4, 5, 6, 7, 8\}$

   $C = \{3, 5, 7, 9\}$

   Anggota dari

   a. $A^c \cup (B \cup C) = \{6, 7, 8, 9, 10\} \cup \{3, 5\} = \{3, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$

   b. $(A \cap B) \cap C^c = \{5\} \cap \{6, 7, 8, 9, 10\} = \{\ \}$

   c. $(B - C) \cap A = \{4, 6, 8\} \cap \{1, 2, 3, 4, 5\} = \{4\}$

7. Misalkan $P = \{c, \{a, b\}, a, d\}$ dan $Q = \{a, b\}$, maka $P \cap Q = \{\ \}$

8. Jika $D = \{1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \ldots\}$ dan $E = \{1, 2, 3, 4, \ldots\}$, maka $E - D = \{2, 3, 4, \ldots\}$

9. Diketahui $n(P) = 21$, $n(Q) = 30$ dan $n(P \cap Q) = 10$.

   $n(P \cup Q) = 31$

10. Sebuah Puskesmas sedang merawat pasien sebanyak 40 orang, 23 orang menderita penyakit demam berdarah, 11 orang menderita penyakit diare, 8 orang menderita penyakit demam berdarah dan diare. Banyak pasien yang tidak menderita kedua penyakit tersebut adalah $40 - (3 + 15 + 8) = 14$.

    Jadi banyaknya pasien yang tidak menderita kedua penyakit tersebut adalah 40 orang.

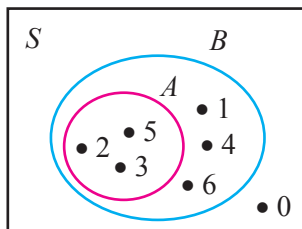
11. Daerah yang diarsir dibentuk oleh himpunan
    1. $B - A$
    2. $A^c \cap B$
    3. $B - (A \cap B)$

12. Gambar diagram Venn jika diketahui:

    $S = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6\}$

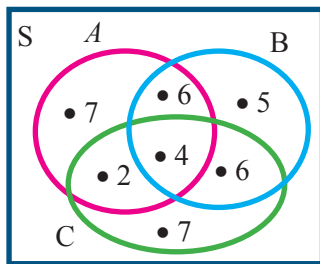
    $A = \{2, 3, 5\}$

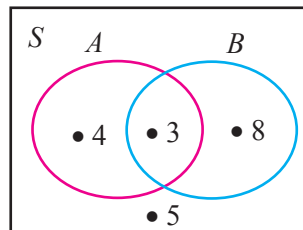
    $B = \{1, 2, 3, 4, 5,6\}$

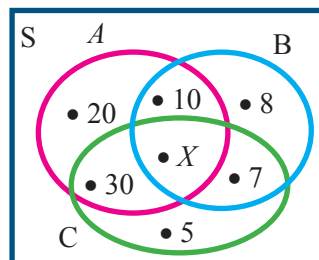
    Gambar

13. a. Misalnya A adalah himpunan anak yang gemar berenang

    B adalah himpunan anak yang gemar bernyanyi

    C adalah himpunan anak yang gemar sepak takraw

    Diagram Venn dari keterangan tersebut adalah

b) Banyaknya anak yang tidak gemar ketiganya adalah
$40 - (7 + 2 + 4 + 6 + 5 + 6 + 7) =$
$40 - 37 = 3$
Jadi banyaknya anak yang tidak gemar ketiganya adalah 3 orang.

14. Untuk mengerjakan soal berikut akan lebih tepat jika digambar dalam diagram Venn, yaitu sebagai berikut
Misalnya A adalah himpunan orang yang suka futsal
B adalah himpunan orang yang suka sepak bola

Berdasarkan diagram Venn tersebut maka dapat disimpulkan bahwa yang menyukai futsal saja adalah 4 orang dan yang menyukai sepak bola saja adalah 8 orang.

15. Untuk menyelesaikan soal tersebut, akan lebih jelas jika digambar diagram Venn, yaitu
Misalnya A adalah himpunan orang yang lulus tes kepribadian
B adalah himpunan orang yang lulus tes potensi akademik
C adalah himpunan orang yang lulus tes wawasan kebangsaan
X adalah himpunan orang yang lulus tes ketiganya

Berdasarkan diagram Venn tersebut dapat diperoleh

$20 + 30 + 10 + 8 + 7 + 5 + X = 100$

$80 + X = 100$

$X = 20$

Jadi banyaknya orang yang diterima menjadi guru matematika adalah 20 orang.

I. Evaluasi Pembelajaran 2

Dalam evaluasi ini Guru harus melihat ketercapaian indikator yang telah disebutkan di depan. Berikut merupakan contoh soal yang cocok untuk mengukur indikator 3

A. Soal Pilihan Ganda

1. Himpunan $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, bila himpunan A dinyatakan dengan menyebutkan sifat keanggotaanya adalah

   a.. A = {himpunan bilangan antara 0 sampai 10}

   b. A = {himpunan bilangan ganjil antara 1 sampai 9}

   c. A = {himpunan bilangan prima antara 0 sampai 10}

   d. A = {himpunan bilangan ganjil antara 0 sampai 10}

2. Himpunan $P = \{ x|2 \leq x \leq 8, x \in$ bilangan asli}, jika dinyatakan dengan mendaftar anggota-anggotanya adalah ...

   a. {3, 4, 5, 6, 7}

   b. {3, 4, 5, 6, 7, 8}

   c. {2, 3, 4, 5, 6, 7}

   d. {2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}

B. Soal Uraian

1. Tulislah anggota dari himpunan berikut

   a. Himpunan kendaraan roda empat

   b. Himpunan warna lampu lau lintas

   c. Himpunan bilangan asli kurang dari 10

   d. Himpunan bilangan asli kurang dari 8

2. Di antara sekelompok warga yang terdiri atas 45 orang yang sedang berbelanja ke pasar ternyata 20 orang membeli buah apel, 25 orang membeli buah mangga, dan 5 orang membeli kedua macam buah tersebut.

   a. Gambarlah diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas.
   b. Berapa banyak warga yang membeli buah apel atau buah mangga?
   c. Berapa banyak warga yang hanya membeli buah apel?
   d. Berapa banyak warga yang membeli salah satu dari kedua macam buah tersebut?
   e. Berapa banyak warga yang tidak membeli kedua macam buah tersebut.

Kemudian, diantara soal-soal yang terdapat pada latihan 2.1 sampai latihan 2.4 manakah yang cocok untuk mengukur indikator 1, 2, 4, 5 sampai indikator 23 Sedangkan untuk mengkonfersi penilaiannya bisa menggunakan konversi $\frac{230}{230}\times 100$, karena indikatornya sebanyak 23 atau Guru bisa menggunakan konversi yang lain.

Bagi siswa yang sudah mencapai indikator pembelajaran, dapat melanjutkan ke bagian Pengayaan. Pada kegiatan remidial guru ditantang untuk memberikan pemahaman kepada siswa yang belum mencapai kompetensi dasar. Berikut ini alternatif cara untuk memberikan remidi:

1. Meminta siswa untuk mempelajari kembali bagian yang belum tuntas.
2. Meminta siswa untuk membuat rangkuman materi yang belum tuntas.
3. Meminta siswa untuk bertanya kepada teman yang sudah tuntas tentang materi yang belum tuntas.
4. Memberikan lembar kerja untuk dikerjakan oleh siswa yang belum tuntas.

K. Pengayaan

Pembelajaran pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai atau melampaui KBM/KKM. Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh Guru dalam kaitannya dengan pengayaan, diantaranya melakukan kegiatan berikut.

1. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;
2. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/individual;
3. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

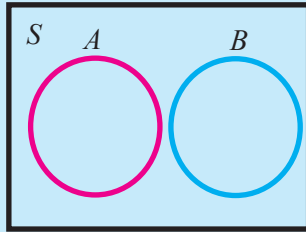
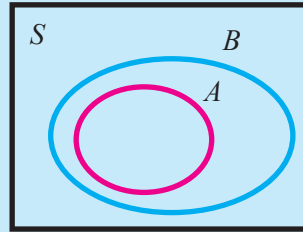
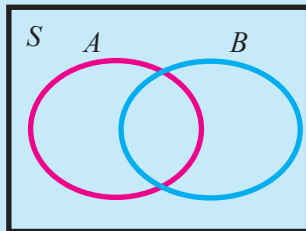
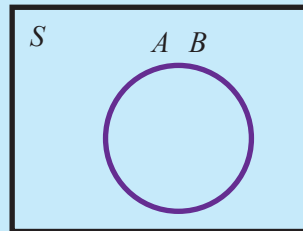
Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

L. Ayo Kita Mengerjakan Tugas Projek 2

- Tugas proyek dikerjakan secara berkelompok yang terdiri dari 4 – 5 siswa.
- Butlah aturan yang jelas dan kongkrit jika perlu disertai dengan contoh tentang kegiatan sekolah yang menggunakan operasi himpunan, misalnya kegiatan ekstrakurikuler, upacara bendera, dan sebagainya.
- Setiap kelompok membuat laporan lengkap tentang satu kegiatan yang menggunakan operasi himpunan dan dilaporkan minggu depan.
- Berilah kesempatan beberapa kelompok untuk memperesentasikan hasil proyeknya.

- *Sebagaimana tugas proyek, merangkum juga diperlukan untuk mengingat kembali pemahaman siswa secara menyeluruh tentang himpunan.*
- *Tugas merangkum ini dapat dikerjakan di rumah dan boleh berkelompok.*

1. Himpunan adalah kumpulan benda atau obyek yang didefinisikan dengan jelas.
2. Penyajian himpunan ada 3, yaitu:
   a. Dinyatakan dengan menyebutkan anggotanya (*enumerasi*)
      Contoh: $A = \{3, 5, 7\}$
   b. Dinyatakan dengan menuliskan sifat yang dimiliki anggotanya
      Contoh: A adalah himpunan semua bilangan ganjil yang lebih dari 1 dan kurang dari 8.
   c. Dinyatakan dengan notasi pembentuk himpunan
      Contoh: $A = \{x \mid 1 < x < 8, x \text{ adalah bilangan ganjil}\}$
3. Himpunan kosong adalah himpunan yang tidak memiliki anggota
4. Himpunan semesta adalah himpunan seluruh unsur yang menjadi objek pembicaraan, dan dilambangkan dengan S.
5. Kardinalitas Himpunan adalah bilangan yang menyatakan banyaknya anggota dari suatu himpunan dan dinotasikan dengan $n(A)$.
6. Himpunan A merupakan himpunan bagian (*subset*) dari himpunan B atau B *superset* dari A jika dan hanya jika setiap anggota himpunan A merupakan anggota himpunan B, dilambangkan $A \subset B$ atau $B \supset A$.
7. Himpunan kuasa himpunan A adalah himpunan-himpunan bagian dari A, dilambangkan dengan $P(A)$. Banyak anggota himpunan kuasa dari himpunan A dilambangkan dengan $n(P(A))$.
8. Dua himpunan A dan B dikatakan sama jika dan hanya jika $A \subset B$ dan $B \subset A$, dinotasikan dengan $A = B$, jika $n(A) = n(B)$, maka himpunan A ekuivalen dengan himpunan B.
9. Bentuk-bentuk diagram Venn adalah

a. A saling asing (*disjoint*) dengan B

c. A himpunan bagian (*subset*) dari B

b. A berpotongan (*intersected*) dengan B

d. A sama dengan B

10. Irisan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A dan anggota himpunan B, dilambangkan dengan:

    $A \cap B = \{x|x \in A \text{ dan } x \in B\}$.

11. Gabungan himpunan A dan B adalah himpunan yang anggotanya semua anggota S yang merupakan anggota himpunan A atau anggota himpunan B, dilambangkan dengan:

    $A \cup B = \{x|x \in A \text{ atau } x \in B\}$.

12. Komplemen himpunan A adalah suatu himpunan semua anggota himpunan S yang bukan anggota himpunan A, dinotasikan dengan

    $A^c = \{x|x \in S \text{ tetapi } x \notin A\}$.

13. Selisih himpunan B terhadap himpunan A adalah himpunan semua anggota himpunan A yang bukan anggota himpunan B, dinotasikan dengan

    $A - B = \{x|x \in A \text{ dan } x \notin B\} = A \cap B^c$

14. Sifat-sifatoperasi himpunan

    a. **Sifat Idempotent**

    Untuk sebarang himpunan A berlaku $A \cup A = A$ dan $A \cap A = A$

    b. **Sifat Identitas**

    Untuk sebarang himpunan A dan B berlaku $A \cup \varnothing = A$ dan $A \cap \varnothing = \varnothing$

c. **Sifat Komutatif**

Untuk sebarang himpunan A dan B berlaku $A \cup B = B \cap A$ dan $A \cap B = B \cap A$

d. **Sifat Asosiatif**

Untuk sebarang himpunan A, B, dan C berlaku

$(A \cup B) \cup C = A \cup (B \cup C)$ dan $(A \cap B) \cap C = A \cap (B \cap C)$

e. **Sifat Distributif**

Untuk sebarang himpunan A, B, dan C berlaku

$A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ dan

$A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$

Alternatif penyelesaian Ayo Kita Berlatih 2.3

A. Soal Pilihan Ganda

1. C
2. C
3. D
4. C
5. B
6. D
7. B
8. C
9. D
10. D
11. C
12. B
13. C
14. A
15. D
16. C
17. A
18. D
19. C
20. D

B. Soal Uraian

1. Himpunan semesta dari $A = \{1, 2, 3, 5\}$ adalah
   S = { bilangan bulat}
   S = {bilangan asli}
   S = {bilangan cacah}
   $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$
   Dan seterusnya

2. Semua himpunan bagian dari $A = \{x \mid 5 < x < 10, x \text{ bilangan asli}\}$

   Anggota dari $A = \{6, 7, 8, 9\}$

   Himpunan bagian dari A adalah $\{\ \}$, $\{6\}$, $\{7\}$, $\{8\}$, $\{9\}$, $\{6,7\}$, $\{6, 8\}$, $\{6, 9\}$, $\{7, 8\}$, $\{7, 9\}$, $\{8, 9\}$, $\{6, 7, 8\}$, $\{6, 7, 9\}$, $\{7, 8, 9\}$, $\{6, 8, 9\}$, $\{6, 7, 8, 9\}$

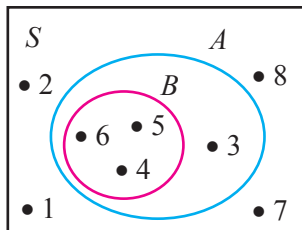
3. Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{1, 2, 3, 5\}$, dan $B = \{4, 5, 6\}$

   Anggota dari

   a. $(A \cap B)^c = \{1, 2, 3, 4, 6, 7, 8\}$

   b. $(A \cup B)^c = \{7, 8\}$

4. Diketahui $S = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$, $A = \{x \mid 2 < x < 7, x \text{ bilangan asli}\}$, dan $B = \{4, 5, 6\}$

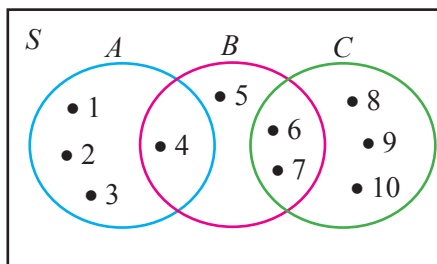
   Gambar diagram Venn dari keterangan tersebut adalah

5. Diketahui $A = \{x \mid x > 5, x \text{ bilangan asli}\}$, $B = \{x \mid 3 < x < 8, x \text{ bilangan asli}\}$, dan $C = \{x \mid 5 < x < 10, x \text{ bilangan asli}\}$. Anggota dari

   a. $(A \cap B) \cup (B \cap C) = \{4, 6, 7\}$

   b. $(A \cup C) \cap (A \cup B) = \{1, 2, 3, 4, 7\}$

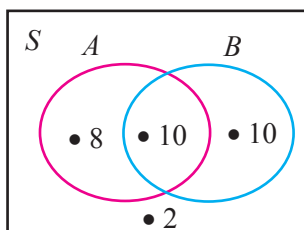
6. Jika $E = \{x | (x - 1)^2 = 0\}$, $F = \{x | x^2 = 1\}$, dan $G = \{x | x^2 - 3x + 2 = 0\}$.

   maka $(E \cap F^c) \cup G = \{1, 2\}$

7. Diketahui $A = \{x \mid x < 5, x \text{ bilangan asli}\}$, $B = \{x \mid 3 < x < 8, x \text{ bilangan asli}\}$, dan $C = \{x \mid 5 < x < 10, x \text{ bilangan asli}\}$. Gambarlah diagram Venn-nya.

8. Di antara sekelompok siswa yang terdiri atas 30 orang ternyata 18 orang suka menyanyi, 20 orang suka menari dan 10 orang suka melakukan keduanya.

   a. Gambar diagram Venn-nya adalah

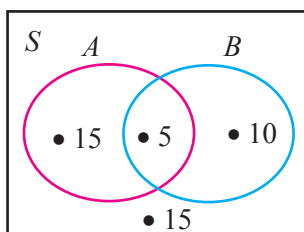
      Misalnya: A adalah himpunan siswa yang suka menyanyi.

      B adalah himpunan siswa yang suka menari.

   b. Banyak siswa yang tidak suka menari dan tidak suka menyanyi adalah 2 siswa.
   c. Banyak siswa yang hanya suka menyanyi adalah 8 siswa.
   d. Banyak siswa yang hanya suka menari adalah 10 siswa.

9. Di antara sekelompok warga yang terdiri atas 45 orang yang sedang berbelanja ke pasar ternyata 20 orang membeli buah apel, 25 orang membeli buah mangga, dan 5 orang membeli kedua macam buah tersebut.

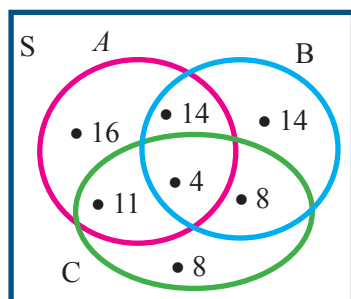
   a. Gambarlah diagram Venn untuk menunjukkan keadaan di atas.

      Misalnya: A adalah himpunan orang yang membeli apel.

      B adalah himpunan orang yang membeli mangga.

   b. Banyak warga yang membeli buah apel atau buah manga adalah 30 orang.
   c. Banyak warga yang hanya membeli buah apel adalah 15 orang.
   d. Banyak warga yang membeli salah satu dari kedua macam buah tersebut adalah 15 orang dan 10 orang.
   e. Banyak warga yang tidak membeli kedua macam buah adalah 15.

10. Di antara 80 orang siswa di suatu SMP didapatkan data sebagai berikut:

45 siswa menyenangi pelajaran Matematika, 40 siswa menyenangi pelajaran Bahasa Inggris, 30 siswa menyenangi pelajaran IPA, 18 siswa menyenangi pelajaran Matematika dan Bahasa Inggris, 15 siswa menyenangi pelajaran Matematika dan IPA, 12 siswa menyenangi pelajaran IPA dan Bahasa Inggris, 4 orang menyenangi ketiga pelajaran tersebut (Matematika, IPA, Bahasa Inggris). Berdasarkan keterangan tersebut,

a. Gambar diagram Venn-nya adalah:

Misalnya:
A adalah himpunan siswa yang suka pelajaran Matematika.
B adalah himpunan siswa yang suka pelajaran Bahasa Inggris.
C adalah himpunan siswa yang suka pelajaran IPA.

b. Banyak siswa yang:

1) menyenangi Matematika saja adalah 16 siswa.
2) hanya menyenangi Bahasa Inggris adalah 14 siswa.
3) hanya menyenangi IPA adalah 8 siswa.
4) menyenangi Matematika tetapi tidak menyenangi IPA adalah 14 siswa.
5) menyenangi Matematika tetapi tidak menyenangi Bahasa Inggris adalah 11 siswa.
6) menyenangi IPA tetapi tidak menyenangi Matematika adalah 8 siswa.
7) menyenangi IPA tetapi tidak menyenangi Bahasa Inggris adalah 11 siswa.
8) menyenangi Bahasa Inggris tetapi tidak menyenang Matematika adalah 8 siswa.
9) menyenangi Bahasa Inggris tetapi tidak menyenangi IPA adalah 14 siswa.
10) tidak menyenangi ketiganya adalah 0 siswa.

Bab 3

Bentuk Aljabar

A. Narasi Awal Bab 3

Pak Idris mempunyai kebun apel berbentuk persegi dan Pak Tohir mempunyai kebun jeruk berbentuk persegi panjang. Ukuran panjang kebun jeruk Pak Tohir 20 m lebih dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Sedangkan lebar kebun Pak Tohir 15 m kurang dari panjang sisi kebun apel Pak Idris. Jika diketahui kedua luas kebun Pak Idris dan Pak Tohir adalah sama, maka tentukan luas kebun apel Pak Idris?

Permasalahan yang terdapat pada kasus di atas dapat diselesaikan dengan model matematika yang dinyatakan dalam bentuk aljabar. Untuk memahami lebih lanjut mengenai bentuk aljabar, pelajari uraian bab ini dengan seksama.

Sumber: https://matematohir.wordpress.com/2014/01/22/penerapan-konsep-aljabar-dalam-pemecahan-masalah/

B. Kata Kunci

- *koefisien*
- *variabel*
- *konstanta*
- *suku*
- *suku sejenis*
- *bentuk aljabar sederhana.*

1. *Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.*
2. *Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.*
3. *Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.*
4. *Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.*

3.5 Menjelaskan bentuk aljabar dan melakukan operasi pada bentuk aljabar (penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan pembagian).

4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bentuk aljabar dan operasi pada bentuk aljabar.

Indikator Pencapaian Kompetensi pada kegiatan pembelajaran, guru dapat mengembangkan sendiri Indikator Pencapaian Kompetensi berdasarkan dari kondisi peserta didik masing-masing di tempat guru mengajar.
Berikut ini dipaparkan contoh Indikator Pencapaian Kompetensi yang dapat dijabarkan dari KD 3.6, KD 3.7, KD 4.6 dan KD 4.7.

1. Mengenal bentuk aljabar
2. Mengidentifikasi unsur-unsur bentuk aljabar
3. Menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar
4. Menyelesaikan operasi perkalian bentuk aljabar
5. Menyelesaikan operasi pembagian bentuk aljabar
6. Menyajikan permasalahan nyata dalam bentuk aljabar
7. Menyelesaikan bentuk aljabar dalam masalah nyata
8. Menyelesaikan masalah kontesktual pada operasi bentuk aljabar
9. Menyelesaikan masalah nyata pada operasi bentuk aljabar

F. Peta Konsep
Operasi Aljabar
Bentuk Simbolik
Bentuk Verbal
Penjumlahan
Pengurangan
Perkalian
Pembagian
Penyederhanaan Bentuk Aljabar

Muhammad bin Musa al-Khawarizmi (780 - 850)

Muḥammad bin Musa al-Khawarizmi (780 – 850) M biasa disebut Al-Khawaritzmi adalah seorang ahli matematika, astronomi, astrologi, dan geografi yang berasal dari Persia. Beliau lahir sekitar tahun 780 di Khwarizm (sekarang Khiva, Uzbekistan) dan wafat sekitar tahun 850 di Baghdad Irak. Selama hidupnya, Al-Khawarizmi bekerja sebagai dosen di Sekolah Kehormatan di Baghdad, yang didirikan oleh Khalifah Bani Abbasiyah Al-Ma'mun, tempat ia belajar ilmu alam dan matematika, termasuk mempelajari terjemahan manuskrip Sanskerta dan Yunani.

Kontribusi Al-Khawarizmi tidak hanya berdampak pada matematika saja, tetapi juga dalam kebahasaan. Kata algoritma diambil dari kata *Algorismi*, pelatinan dari nama Al-Khawarizmi. Nama Al-Khawarizmi juga di serap dalam bahasa Spanyol *Guarismo* dan dalam bahasa Portugis, *Algarismo* yang berarti digit. Di Inggris menggunakan istilah *algoritma*, sedangkan di Spanyol *guarismo*, dan *algarismo* di Portugal.

Kata Aljabar berasal dari kata ***al-Jabr***, satu dari dua operasi dalam matematika untuk menyelesaikan notasi kuadrat, yang tercantum dalam buku beliau yang berjudul "*al-Kitab al-mukhtasar fi hisab al-jabr wa'l-muqabala"* atau "*Buku Rangkuman untuk Kalkulasi dengan Melengkapakan dan Menyeimbangkan*" yang ditulis pada tahun 820 M. Buku pertama Al-Khawarizmi yang kemudian diterjemahkan ke dalam bahasa Latin dikenal sebagai *Liber algebrae et almucabala* oleh Robert dari Chester (Segovia, 1145) dan juga oleh Gerardus dari Cremona pada abad ke-12.

Karena pengaruhnya yang besar di bidang aljabar, Al Khawarizmi dijuluki sebagai **Bapak Aljabar**. Namun, julukan itu diberikan pula pada **Diophantus**, seorang ilmuwan dari Yunani kuno. Al Khawarizmi diperkirakan meninggal sekitar 850 Masehi. Namun, karya-karya besarnya masih terus berkembang dan banyak dipelajari hingga saat ini.

Tauladan yang bisa diambil dari seorang Al Khawarizmi antara lain:

1. Memiliki rasa ingin tahu yang tinggi tentang ilmu pengetahuan, sehingga bisa menemukan karya-karya yang dikenal dan bermanfaat bagi banyak orang.
2. Masalah yang rumit bisa diselesaikan asalkan kita mau berusaha dengan sungguh-sungguh. Seperti Al Khawarizmi beliau memecahkan masalah aljabar dengan menyederhanakannya.

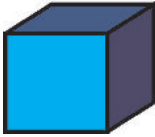
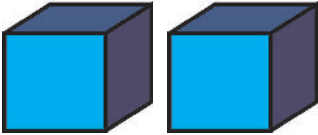
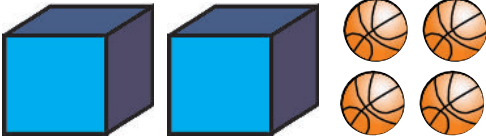
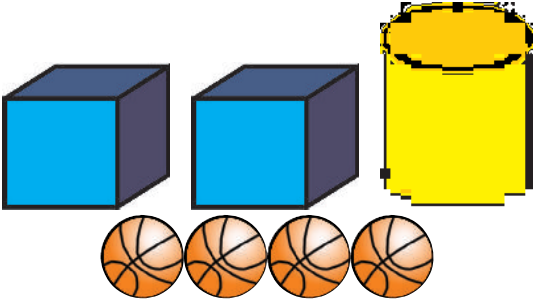
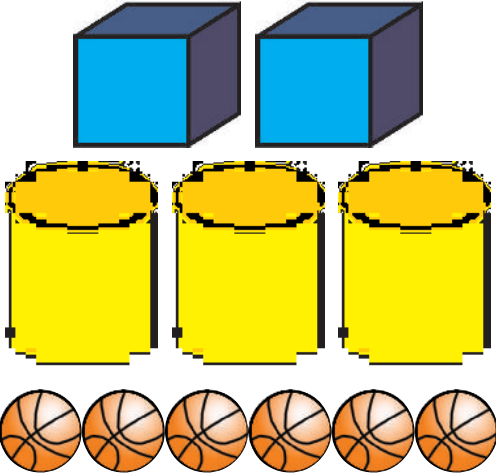
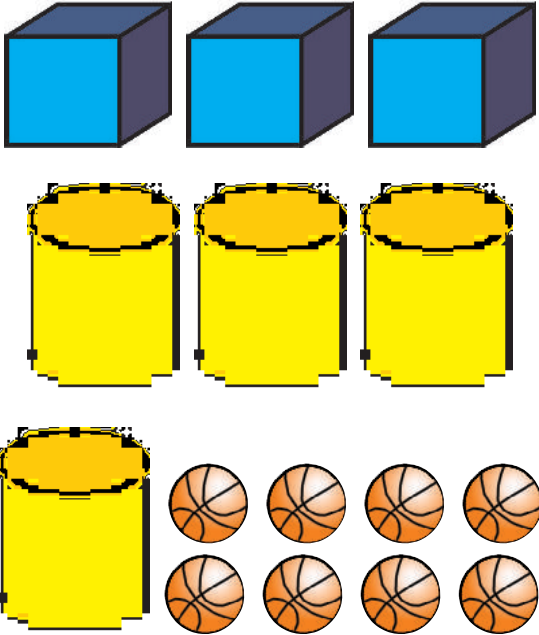
Meskipun beliau sudah meninggal, namun karya-karya beliau, khususnya tentang aljabar masih dikenal hingga saat ini. "Apakah itu aljabar?" Untuk mempelajari lebih lanjut tentang materi aljabar, ikuti kegiatan pembelajaran berikut.

Sumber:wikimedia.org/wikipedia

Mengenal Bentuk Aljabar

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Ingatkan kembali tentang macam-macam bilangan: bilangan bulat, bilangan asli, bilangan cacah, bilangan prima, dll*
2. *Bentuklah kelompok-kelompok kecil siswa (3 – 4 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif*
3. *Sediakan beberapa bola kecil, kardus, kaleng, kotak, dan tabung (jika ada). Benda-benda ini digunakan pada saat kegiatan Ayo Kita Amati*
4. *Jika memungkinkan sediakan LCD Proyektor dan komputer serta tayangan slide power point (ppt) yang telah disiapkan oleh Guru*

Berikan pengantar awal kepada siswa untuk mempelajari aljabar. Contohnya tentang masalah apel yang ada di buku siswa. Ajaklah siswa untuk memperkirakan jawaban dari masalah apel, yaitu tentang banyak apel semula yang dimiliki oleh Bu Halimah. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan/mendemontrasikan hasil yang ditemukan. “Jika memungkinkan buatlah kisah hidup Bu Halimah semenarik mungkin yang ada kaitannya dengan masalah seorang dermawan”. Untuk selanjutnya, masalah apel ini bisa dijadikan projek setelah siswa mendapatkan pemahaman tentang operasi bentuk aljabar.

Ajaklah siswa untuk mengamati permasalahan yang ada di buku siswa. Tujuannya adalah siswa mampu memahami bagaimana menyajikan permasalahan tentang pembelian buku menjadi bentuk aljabar. Arahkan siswa untuk mengamati Tabel 3.1 di buku siswa. Tujuannya mengenalkan beberapa bentuk aljabar tentang banyak buku dan banyak buku dalam kardus. Kemudian arahkan siswa untuk memahami makna simbol x pada bentuk aljabar yang disajikan pada Tabel 3.1. Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahami tentang sajian yang terdapat pada Tabel 3.1. Sajian tersebut dalam bentuk kardus, buku, dan bentuk aljabar dari situasi kardus dan buku.

Ajaklah siswa untuk memahami tentang nilai bentuk aljabar dengan mensubtitusi variabel x dengan suatu bilangan. Berilah kesempatan kepada siswa untuk menemukan minimal 3 contoh lain yang serupa dengan Masalah 3.1. Misalkan karung beras, satu krat telur, satu keranjang apel, satu keranjang semangka, dan lain-lain. Berikan pertanyaan kepada siswa untuk menguji pemahaman siswa tentang bentuk aljabar (lanjutan dari konteks kardus buku dan buku). Misal "Seandainya barang yang dibeli Pak Tohir dan Pak Erik digabung, bagaimana bentuk aljabarnya?"

Kemudian ajaklah siswa untuk mengamati sajian yang terdapat pada Tabel 3.2. bentuk-bentuk yang diamati sebagai berikut.

Tabel 3.2 Bentuk Aljabar

No.	Gambar	Bentuk Aljabar	Keterangan
1		2	2 bola
2		x	1 kotak bola
3		$x + x$ atau $2x$	2 kotak bola
4		$2x + 4$	2 kotak bola dan 4 bola
5		$2x + y + 4$	2 kotak bola, 1 tabung bola, dan 4 bola

No.	Gambar	Bentuk Aljabar	Keterangan
6		$2x + 3y + 6$	2 kotak bola, 3 tabung bola, dan 6 bola
7		$3x + 4y + 8$	3 kotak bola, 4 tabung bola, dan 8 bola

Asumsi yang perlu disepakati di awal adalah, jumlah bola pada setiap kotak adalah sama, dan jumlah bola dalam setiap tabung adalah sama. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengamati Tabel 3.2 pada bagian nomor 1 sampai 5 dengan memperhatikan bentuk aljabarnya dan keterangannya. Informasikan kepada siswa untuk menyimpulhan hasil dari kegiatan mengamati

Minta siswa untuk menuliskan pertanyaan tentang hal yang masih belum dipahami dari kegiatan pengamatan.

Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana bentuk aljabarnya ketika bola-bola tersebut berada didalam kotak atau tabung?
2. Apakah simbol x dan y pada Tabel 3.2 bisa diganti dengan massa bola?
3. Mengapa harus disepakati di dalam kotak maupun tabung harus berisi bola dalam jumlah yang sama?

Ajaklah siswa untuk memperhatikan kembali Tabel 3.1 dan 3.2. Kemudian minta siswa untuk memahami sedikit informasi yang disediakan pada buku siswa. Tujuan informasi tersebut untuk memperkenalkan klasifikasi bentuk aljabar berdasakan sukunya. suku, koefisien, variabel, dan konstanta.

1. Suku adalah bagian dari bentuk aljabar yang dipisahkan oleh tanda tambah atau kurang.
2. Koefisien adalah faktor konstan pada suatu suku.
3. Variabel adalah suatu simbol yang mewakili suatu nilai tertentu.
4. Konstanta suku pada bentuk aljabar yang berupa bilangan/nilai tertentu.

Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan tentang pengertian dari suku, koefisien, variabel, dan konstanta. Selanjutnya berikan satu atau dua contoh bentuk aljabar yang lebih komplit untuk menyebutkan tentang suku, koefisien, variabel, dan konstantanya.

Misalkan : $9x^3 - 3x^3y^2 + 12y^2 + 6x^2y^3 - 5$

Suku : Banyak pada bentuk aljabar tersebut ada 5 suku

Koefisien : Koefisien x^3 adalah 9, koefisien x^3y^2 adalah –3, koefisian y^2 adalah 12, koefisien x^2y^3 adalah 6

Variabel : x^3, x^3y^2, y^2, dan x^2y^3

Konstanta : –5

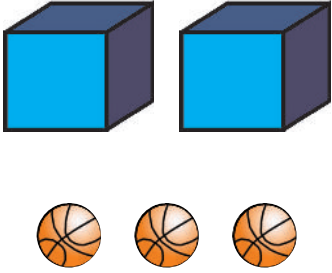
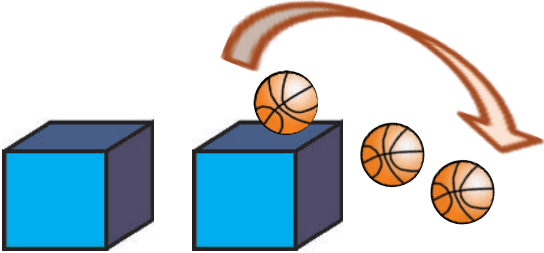
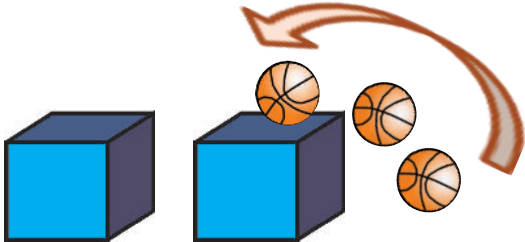
Kemudian berilah kesempatan kepada siswa untuk memahami Contoh 3.1, 3.2, 3.3 dan alternatif penyelesaiannya

Informasikan kepada siswa bahwa tugas berikutnya adalah kegiatan mencoba pada masalah lain tentang bentuk aljabar, yaitu disediakan sebanyak 3 soal pada buku siswa untuk dikerjakan secara mendiri. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan ketiga soal tersebut. Pada saat siswa sedang mencoba untuk mengerjakan soal tersebut, berkelilinglah di sekitar siswa secara bergantian untuk memantau mereka dan berilah penilaian. "Jika pada kegiatan Ayo Kita Mencoba tidak memungkinkan dilakukan di sekolah, buatlah menjadi tugas rumah untuk didiskusikan pada pertemuan berikutnya"

Minta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam kegiatan menalar. Dalam memecahkan masalah, siswa diminta untuk membuat bentuk aljabar dari permasalahan.

Nomor 1

Bentuk aljabarnya adalah $4x + (2x + 3) = 6x + 3$

Nomor 2a

Contoh Kesimpulan

1. Bentuk aljabar merupakan banyaknya dari suatu barang/objek/ bilangan tertentu baik diketahui jumlahnya maupun masih belum dihetahui secara pasti jumlanya.
2. Banyaknya suatu hal tertentu yang sudah diketahui jumlahnya biasanya ditulis dengan suatu bilangan. Sedangkan banyaknya suatu hal tertentu yang belum diketahui jumlahnya biasanya disimbolkan dengan huruf kecil, misalkan *a, b, c, d, x, y*, dan *z*.

Nomor 2b

Menyatakan $2x – 3$ dalam bentuk gambar

Perhatikan ilustrasi gambar pada tabel berikut.

Ilustrasi Gambar	Gambar	Bentuk Aljabar
Ilustrasi Gambar I	2 kotak dan 3 bola, 3 bolanya berada di luar kedua kotak	$2x + 3$
Ilustrasi Gambar II	2 kotak dan 3 bola, 3 bolanya diambil dari salah satu kotak atau kedua kotak sebanyak 3 bola	...
Ilustrasi Gambar II	2 kotak dan 3 bola, 3 bolanya dimasukkan ke- salah satu kotak atau kedua kotak sebanyak 3 bola	...

Dari ketiga ilustrasi gambar di atas, cobalah diskusikan dengan siswa. “Bila memungkinkan diskusikan juga dengan sesama teman Guru yang serumpun”.

Apakah ilustrasi gambar 2 dan 3 dapat dibenarkan dalam ilmu Matematika dan bagaimana bentuk aljabarnya? Cobalah.

Pada kegiatan menalar yang nomor 2 ini, teman-teman Guru bisa menjadikan tugas projek kepada siswa untuk mengetahui beberapa alternatif jawaban yang mungkin yang didapat oleh para siswa. Selain menyatakan $2x - 3$ dalam bentuk gambar, sebaiknya ditambahkan minimal satu lagi, yaitu menyatakan $2x - y - 3$ dalam gambar. Ajaklah mereka untuk membuat laporan dengan sebaik mungkin bila perlu dan memungkinkan tulislah hasil projeknya pada kertas asturo atau lainnya. Kemudian hiasilah semenarik mungkin.

Informasikan kepada siswa untuk menukarkan hasil pekerjaannya dengan teman sebangkunya, kemudian diskusikan. Kemudian ajaklah setiap siswa untuk membandingkan dengan jawaban teman sebangkunya, apakah sama atau bahkan berbeda?

Berikut penyelesaian Ayo Berlatih 3.1

Tanda (-) sebagai latihan

1. Alternatif Jawaban:

   $2x + 5$

2. -

3. Alternatif Jawaban:

   $2x + y + 5z$

4. -

5. Alternatif Jawaban:
   a. $6x + 3y$
   b. $6x + 11y$
   Panjang kedua rute tersebut tidak sama, lebih pendek jalur (a) 1 – 2 – 3 – 4
6. -

7. Alternatif Jawaban:
   a. $2x - 5 = 9$
   b. $x + 10$
   c. $2p + 21 + 8$
   d. $t = 3u$ dan $(t + 10) + (u + 10) = 72$

8. -

9. -

10. Alternatif Jawaban:
    a. Sebanyak dua suku
    b. Sebanyak empat suku
    c. Sebanyak tujuh suku

11. -

12. Alternatif Jawaban:
    a. $9k$ dengan $15k$ dan 4 km dengan 7 km
    b. $7p^2$ dengan $11p^2$, $8p^2q$ dengan p^2q

13. -

14. Alternatif Jawaban:
    $2x + 6x^2y - 7x - 3x^2y$

Memahami Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Ajak siswa untuk mengingat kembali operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan bulat*
2. *Rencanakan pembentukan kelompok yang terdiri dari 4 siswa untuk berdiskusi secara efektif*
3. *Sediakan beberapa kelereng dan dua kotak warna berbeda. Benda-benda ini digunakan pada saat kegiatan Ayo Kita menggali Informasi*
4. *Jika memungkinkan sediakan LCD Proyektor dan komputer serta tayangan slide power point (ppt) yang telah disiapkan oleh Guru (bisa digunakan pada saat kegiatan mangamati dan menggali informasi)*

Berikan pengantar awal dengan menginformasikan bahwa sebenarnya tanpa kita sadari di dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali yang berkaitan dengan penjumlahan atau pengurangan bentuk aljabar, misalkan dalam dunia perbankan, perdagangan di pasar, dan produksi suatu perusahaan. Kemudian ajaklah siswa untuk memikirkan dan menemukan contoh lainnya. Minta beberapa siswa untuk menyebutkan contoh tersebut.

Ajak siswa untuk memahami Masalah 3.2 dan alternatif pemecahan masalahnya. Ajak siswa untuk memahami konteks penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar yang disajikan

Keterangan:

x adalah massa tiap karung beras

Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahami Masalah 3.2 dan alternatif pemecahan masalahnya. Informasikan kepada mereka untuk memperhatikan bagaimana cara menyelesaikan suatu soal cerita kedalam model matematika, yaitu tentang bagaimana cara menyajikan suatu masalah kedalam penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar. Kemudian ajaklah siswa untuk mengamati penjumlahan dan pengurangan dua suku dengan dua suku dalam bentuk aljabar yang sudah disajikan pada Tabel 3.3. Kemudian informasikan kepada siswa bahwa fokus pengamatan

mereka adalah untuk mengetahui pola dari cara menyelesaikan operasi penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar yang terdapat pada Tabel 3.3. berikut hal-hal yang akan diamati oleh siswa.

Tabel 3.3 Penjumlahan dan Pengurangan Bentuk Aljabar

No.	A	B	$A + B$	$B + A$	$A - B$	$B - A$
1	$2x$	$3x$	$5x$	$5x$	$-x$	x
2	$x + 2$	$x + 7$	$2x + 9$	$2x + 9$	-5	5
3	$x + 1$	$3x + 8$	$4x + 9$	$4x + 9$	$-2x - 9$	$2x + 7$
4	$3x - 2$	$2x - 4$	$5x - 6$	$5x - 6$	$x + 2$	$-x - 2$
6	$2x - 1$	$1 - x$	x	x	$3x - 2$	$-3x + 2$
7	$3x$	$2x + 1$	$5x + 1$	$5x + 1$	$x - 1$	$-x + 1$
8	5	$2x - 4$	$2x + 1$	$2x + 1$	$-2x + 9$	$2x - 9$

Ajaklah siswa untuk memikirkan bagaimana cara untuk menjumlahkan dan mengurangkan dalam bentuk aljabar. Kemudian berilah kesempatan kepada siswa untuk melengkapi isi tabel yang masih kosong dengan memperhatikan pada kolom penjumlahan dan kolom pengurangan, apakah $A + B$, $B + A$, $A - B$, ataukah $B - A$. Jika memungkinkan dan dirasa diperlukan, pandulah siswa secara bersama-sama untuk memahami lebih dalam lagi dengan cara menjumlahkan dan mengurangkan secara acak antar sel pada Tabel 3.3. berilah kesempatan kepada semua siswa secara bergiliran untuk menentukan hasilnya.

Contoh. Bagaimana hasil penjumlahan dari kolom $B4$ dengan kolom $(A - B)7$

Keterangan: $B4$, kolom B pada baris ke-4

$(A - B)7$, kolom $(A - B)$ pada baris ke-7

Minta siswa untuk menuliskan hal yang belum dipahami dari kegiatan mengamati.

Alternatif pertanyaan:

1. Bagaimana proses menjumlahkan bentuk aljabar?
2. Bagaimana proses mengurangkan bentuk aljabar?
3. Bentuk yang bagaimana yang bisa dijumlahkan atau dikurangkan?

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami informasi yang sudah disediakan pada buku siswa tentang masalah kelereng merah dan kelereng putih. Himbaulah siswa untuk mengingat kembali tentang sifat-sifat operasi penjumlahan dan pengurangan pada bilangan yang sudah dibahas pada Bab sebelumnya, selanjutnya himbaulah juga untuk membandingkannya dengan penjumlahan dan pengurangan pada bentuk aljabar. Setelah memahami informasi yang diberikan, mintalah siswa untuk menggali informasi sesuai dengan intruksi di buku siswa. Informasi yang diberikan adalah tentang suku sejenis dan contoh-contoh penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar pada Tabel 3.4. Jika diperlukan perlihatkanlah gambar-gambar seperti berikut. Kemudian mintalah siswa untuk mengomentarinya.

Sumber: kemdikbud
Kumpulan Buah-buah

Sumber: kemdikbud
Kumpulan jajan dalam toples

Sumber: kemdikbud
Kumpulan jajan

Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahami Contoh 3.4 dan alternatif penyelesaiannya. Kemudian berilah kesempatan kepada siswa untuk memahami Contoh 3.5, 3.6, 3.7 dan 3.8 serta alternatif penyelesaiannya. Selanjutnya berilah kesempatan kepada siswa untuk mencoba menemukan bentuk aljabar yang hasil penjumlahan atau pengurangannya adalah $(3x - 8)$, minimal sebanyak 5 kemungkinan. Jika ada siswa yang masih tetap bingung terhadap kegiatannya: bahaslah secara bersama-sama Contoh soal 3.5 sampai 3.8, kemudian uraikan cara menyelesaikannya, selanjutnya siswa tersebut diajak untuk menguraikan operasi bentuk aljabar yang lainnya, setelah itu baru hubungkan dengan maksud pada kegiatan Menggali Informasi bagian ke-7 di atas.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk mencoba menjawab soal-soal yang sudah disediakan ada Buku Siswa. Instruksikan kepada siswa untuk membuat prosedur tiap langkah. Perhatikan siswa yang sedang menjawab pertanyaan tersebut dan lakukanlah

penilaian, Bantulah terbimbing kepada siswa yang kemampuannya di bawah rata-rata untuk menjawab soal-soal tersebut.

Minta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam kegiatan menalar, yaitu memperhatikan kembali pada Masalah 3.2. Kemudian ajaklah mereka untuk mendiskusikan untuk menyelesaikan masalah selanjutnya yang telah disajikan pada Buku Siswa.

Diketahui
- banyak beras dalam gudang adalah $17x$
- total beras yang dipesan kepada Pak Madhuri adalah $35x$
- x adalah massa tiap karung beras

Diketahui juga pada masalah berikutnya
- bahwa pesanan dari pasar Pasean dan Waru pada hari yang bersamaan masih kurang 7 hari lagi.
- setiap dua hari Pak Madhuri selalu mendapatkan pemasukan karung beras sebanyak 7 karung beras

Berdasarkan informasi pada masalah berikutnya, maka dalam 7 hari kedepan mendapat tambahan pemasukan beras sebanyak $3 \times 7x = 21x$

Sehingga sisa beras pada hari ke-7 sebanyak $(17x + 21x) - 35x = 38x - 35x = 3x$

Kemudian pada pemesanan berikut dengan aturan.
Pasar *Pasean* setiap 3 hari sekali selalu memesan sebanyak 5 karung beras.
Pasar *Waru* setiap 5 hari sekali selalu memesan sebanyak 10 karung beras.

Pedagang	Keterangan
Pesanan Pasar Pasean (P)	Setelah 7 hari setiap kelipatan 3 selalu bertambah 5 karung beras. Sehingga pesanan menjadi $P = \frac{5}{3}(n-7)$, n adalah banyak hari
Pesanan Pasar Waru (W)	Setelah 7 hari setiap kelipatan 5 selalu bertambah 10 karung beras. Sehingga pesanan menjadi $W = \frac{10}{5}(n-7) = 2(n-7)$, n adalah banyak hari

Pedagang	Keterangan
Gudang (G)	Setelah 7 hari setiap kelipatan 2 selalu bertambah 7 karung beras. Karena masih ada sisa 3 dari 7 hari sebelum, Sehingga pengeluarannya menjadi $G = [3 + \frac{7}{2}(n - 7)]$, n adalah banyak hari.

1. Untuk mengetahui pada hari yang ke berapa paling cepat Pak Madhuri mendapatkan pesanan lagi dari pasar Pasean dan Waru di hari yang bersamaan, maka kita harus mengetahui KPK dari 3 dan 5, yaitu 15 hari. Sehingga pada hari yang ke 15 akan bersamaan lagi antara pasar Pasean dan Waru, yaitu tepatnya $15 + 7 = 22$ hari.

   Jadi, pasar Pasean dan Waru akan memesan lagi secara bersamaan pada hari ke-22

2. Untuk mengetahui pada hari yang ke berapa Pak Madhuri kehabisan stok karung beras di gudang, sebagai berikut.

Pedagang	Bentuk Aljabar	Keterangan
Pesanan Pasar Pasean (P)	$P = \frac{5}{3}(n - 7)$	n: 7, 10, 13, 16, ..., 22, ..., 40, 43 P: 0, 5, 10, 15, ..., 25, ..., 55, 60
Pesanan Pasar Waru (W)	$W = 2(n - 7)$	n: 7, 12, 17, 22, ..., 35, ..., 42, 45 W: 0, 10, 20, 30, ..., 46, ..., 70, 76
Gudang (G)	$G = [3 + \frac{7}{2}(n - 7)]$	n: 7, 9, 11, 13, ..., 33, ..., 43, 45 G: 3, 10, 17, 24, ..., 94, ..., 129, 136

   Karena jumlah banyak pesanan pasar Pasean pada hari yang ke 43 dengan banyak pesanan pasar Waru pada hari yang ke 45 sama dengan banyak stok karung beras di gudang pada hari yang ke-45, maka stok karung beras di gudang akan habis pada hari yang ke-45.

   Jadi, stok karung beras di gudang akan habis pada hari yang ke-45.

3. Mungkinkah Pak Madhuri mengalami kekurangan stok karung beras di gudang? Untuk mengetahui kemungkinannya perhatikan tabel berikut.

<table>
<tr><th>Pedagang</th><th>Bentuk Aljabar</th><th>Keterangan</th></tr>
<tr><td>Pesanan Pasar Pasean (P)</td><td>$P = \frac{5}{3}(n - 7)$</td><td><table><tr><td>n</td><td>43</td><td>46</td><td>49</td></tr><tr><td>P</td><td>60</td><td>65</td><td>70</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Pesanan Pasar Waru (W)</td><td>$W = 2(n - 7)$</td><td><table><tr><td>n</td><td>45</td><td>48</td><td>51</td></tr><tr><td>W</td><td>76</td><td>82</td><td>88</td></tr></table></td></tr>
<tr><td>Gudang (G)</td><td>$G = [3 + \frac{7}{2}\ (n - 7)]$</td><td><table><tr><td>$n$</td><td>45</td><td>47</td><td>49</td><td>51</td></tr><tr><td>G</td><td>136</td><td>143</td><td>150</td><td>157</td></tr></table></td></tr>
</table>

Karena jumlah banyak pesanan pasar Pasean pada hari yang ke 49 dengan banyak pesanan pasar Waru pada hari yang ke 1 lebih satu dari pada banyak stok karung beras di gudang pada hari yang ke-51, maka stok karung beras di gudang akan mengalami kekurangan 1 karung beras pada hari ke-51.

Karena karung beras di gudang akan mengalami kekurang stok, maka paling lambat sebelum hari yang ke-51 pak Madhuri harus melakukan salah satu hal berikut.

1. Memenuhi salah satu pesanan antar pasar Pasean atau pasar Waru.
2. Menambah pemasukan karung berasnya di setiap dua hari sekali menjadi setiap hari.
3. Mengembangkan bisnisnya sebagai pemborong beras yang lebih profesional dengan melakukan kerjasama dengan tengkulak lainnya, sehingga dengan adanya kerjasama ini apabila ada kekurang pada hari tertentu Pak Madhuri bisa langsung menghubungi rekan tengkulaknya itu untuk mengirimkan beberapa karung beras yang dibutuhkan.
4. Pak Madhuri bisa mengembangkan bisnisnya dengan membuka toko dan menjual barang yang dibutuhkan oleh masyarakat sekitar, misalkan bahan-bahan pokok dan lainnya, sehingga dengan mengembangkan bisnisnya seperti itu apabila pak Madhuri mengamali kekurangan stok karung beras bisa membeli di gudang lain yang lebih besar/lebih sukses.
5. Pak Madhuri bisa membuka lahan sendiri untuk ditanami padi. Jika mengalami masalah dengan keuangan, pak Madhuri bisa pinjam ke suatu Bank.
6. Dan lain sebagainya

Informasikan kepada siswa untuk menukarkan hasil pekerjaannya dengan teman sebangkunya, kemudian diskusikanlah. Periksalah hasil pekerjaan siswa! apakah sudah benar sesuai dengan kaidah matematika? Jika tidak berilah pemahaman konsep yang benar atau jika ada yang sudah benar pada kelompok siswa: mintalah kepada kelompok tersebut untuk membahasannya di depan kelas

Berikut penyelesaian Ayo Berlatih 3.2

Tanda (-) sebagai latihan

Ayo Kita Berlatih 3.2

1. -
2. Alternatif Jawaban:
   a. $24a + b$
   b. $-15i - 31j + 64k$
   c. $12x + 6y + 26z$
3. -
4. Alternatif Jawaban:
   $-3z - 10$
5. -
6. Alternatif Jawaban:
   a. $12x + 6y$
   b. $8y - 8x - 11$
   c. $5x^2 - 15xy - 7y^2$
7. -
8. Alternatif Jawaban:

   $6x + 7$
9. -

Memahami Perkalian Bentuk Aljabar

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Rencanakan pembentukan kelompok yang terdiri dari 4 siswa untuk berdiskusi secara efektif*
2. *Sediakan gambar kebun apel dan kebun semangka. Gambar tersbut digunakan pada saat pengantar kegiatn*
3. *Jika memungkinkan sediakan LCD Proyektor dan komputer serta tayangan slide power point (ppt) yang telah disiapkan oleh Guru (bisa digunakan pada saat kegiatn mangamati dan menggali informasi)*

Dilakukan tanya jawab untuk menentukan luas bingkai foto yang sudah disediakan. Pancinglah para siswa untuk menentukan jawabannya dengan menggunakan konsep luas persegi panjang. Perhatikan siswa yang kurang aktif dalam menjawab permasalahan tersebut, kemudian berilah motivasi untuk mereka agar ikut berperan aktif.

Kemudian siswa diarahkan untuk memperkirakan jawaban dari permasalahan yang ada pada buku siswa. Tawarkan kepada siswa untuk membahas di depan kelas tentang permasalahan tersebut:

1. ketika ada salah satu siswa yang maju dan membahasanya, perhatikan penjelasan siswa tersebut dan pantau siswa yang lainnya untuk memperhatikan penjelasan dari temannya itu.
2. jika tidak ada siswa yang maju untuk membahasnya, beri arahan jawaban dari permasalahan tersebut.
3. jika masih belum ada juga yang mau membahasnya, beritahukan kepada siswa bahwa inilah pentingnya belajar aljabar, bahwa ajabar dapat memecahkan permasalahan yang ada dalam kehidupan nyata, kemudian bahas permasalahan tersebut dengan cara terbimbing.

Ajaklah siswa untuk mengingat kembali pada pengantar bab aljabar ini, bahwa pada pengantar bab tersebut sebenarnya materi tentang perkalian bentuk aljabar. Pada kegiatan kali ini kita akan membahas bagaimana cara menyelesaikan dalam bentuk aljabar yang pada saat ini terdapat pada alternatif pemecahan Masalah 3.3. kemudian ajaklah mereka untuk untuk mencermati permasalahan luas kebun yang disajikan pada alternatif pemecahan Masalah 3.3.

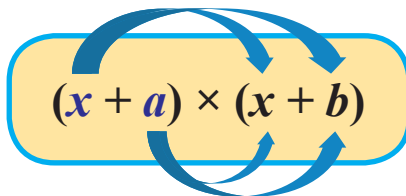
Ajaklah mereka untuk mengamati cara pertama dan kedua dalam menyelesaikan Masalah 3.3. Kemudian ajaklah mereka untuk membandingkannya. Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahami kedua cara tersebut dan membandingkannya sehingga mereka akan mengetahui dan memahami kelebihan dan kekurangan dari kedua cara tersbut. Informasikan kepada mereka bahwa untuk mengetahui luas kebun apel Pak Idris dengan memperhatikan hal yang diketahui pada Masalah 3.2 di atas bahwa luas kebun apel pak Idris sama dengan luas kebun semangkan Pak Tohir. Kemudian ajaklah mereka untuk memahami sajian yang terdapat pada kotak bahwa luas apel Pak Idris adalah 3.600 suatu luas. Informasikan tugas selanjutnya yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati model perkalian bentuk aljabar yang sudah ada pada Tabel 3.5 dan memperhatikan dengan cermat langkah-langkah yang disajikan.

Kemudian pantaulah para siswa dalam kelompok masing-masing yang sedang dalam melakukan pengamatan dan sekali-kali guru berkeliling pada masing-masing kelompok untuk memberikan motivasi. Jika diperlukan ajaklah mereka bersama-sama untuk memahami sajian pada kolom keterangan berdasarkan perkalian dua bentuk aljabar pada kedua kolom sebelumnya. Kemudian berilah kesempatan kepada siswa untuk melengkapi Tabel 3.5.

Alternatif Penyelesaian Tabel 3.5

No.	A	B	$A \times B$	Keterangan
1	5	$x + 10$	$5x + 50$	$(5 \times x) + (5 \times 10) = 5x + 50$
2	7	$x - 3$	$7x - 21$	$(7 \times x) + (7 \times (-3) = 7x - 21$
3	$x + 10$	$x + 3$	$x^2 + 13x + 30$	$(x \times x) + (x \times 3) + (10 \times x) + (10 \times 3)$ $= x^2 + 3x + 10x + 30$ $= x^2 + 13x + 30$
4	$x - 2$	$x + 7$	$x^2 + 5x - 14$	$(x \times x) + (x \times 7) + (-2) \times x + (-2) \times 7$ $= x^2 + 7x - 2.x - 14$ $= x^2 + 5x - 14$
5	$x + 1$	$3x - 8$	$3x^2 - 5x - 8$	$x \times 3x + x \times (-8) + 1 \times 3x + 1 \times (-8)$ $= 3x^2 - 8x + 3x - 8$ $= 3x^2 - 5x - 8$
6	$3x - 2$	$2x - 4$	$6x^2 - 16x + 8$	$3x \times 2x + 3x (-4) + (-2) \times 2x + (-2) \times (-4)$ $= 6x^2 - 12x - 4x + 8$ $= 6x^2 - 16x + 8$
7	$2x - 1$	$1 - x$	$-2x^2 + 3x - 1$	$(2x) \times 1 + (2x)(-x) + (-1) \times 1 + (-1)(-x)$ $= 2x - 2x^2 - 1 + x$ $= -2x^2 + 3x - 1$

No.	*A*	*B*	*A* × *B*	Keterangan
8	$x^2 + 4x$	$3x - 7$	$3x^3 + 5x^2 - 28x$	$(x^2)(3x) + (x^2)(-7) + (4x)(3x) + (4x)(-7)$ $= 3x^3 - 7x^2 + 12x^2 - 28x$ $= 3x^3 + 5x^2 - 28x$
9	$x + a$	$x + b$	...	...

Secara umum hasil perkalian bentuk aljabar $(x + a) \times (x + b)$ mengikuti proses berikut.

$= x \times (x) + x \times (b) + a \times (x) + a \times (b)$
$= x^2 + bx + ax + ab$
$= x^2 + (a + b)x + ab$

Minta siswa menuliskan pertanyaan tentang hal yang belum dipahami dari kegiatan mengamati.

Alternatif Pertanyaan:

1. Bagaimana mengalikan bentuk aljabar?
2. Apakah setiap bentuk aljabar bisa dikalikan?

Ajaklah siswa untuk menggali informasi dengan memahami Contoh 3.9, 3.10 dan 3.11 yang telah disajikan pada buku siswa. Informasikan kepada siswa bahwa:

a. 5 dan $(x + 10)$ dikatakan faktor dari bentuk aljabar $5x+50$
b. $(x + 10)$ dan $(x + 3)$ disebut faktor dari bentuk aljabar $x^2 + 13x + 30$
c. $(x + 1)$, $(x + 2)$, dan $(x + 3)$ disebut faktor dari bentuk aljabar $x^3 + 3x^2 + 2x + 6$

"akan tetapi informasikan juga kepada siswa bahwa materi tentang faktorisasi bentuk aljabar akan disajikan labih mendalam ketika mereka di kelas 9"

Ajaklah siswa untuk memahami tentang sifat-sifat penjumlahan dan pengurangan bentuk aljabar yang telah disajikan pada buku siswa, yaitu sifat komutatif, asosiatif, dan distributif bentuk aljabar. Kemudian arahkan mereka untuk memahami dan mempertanyakan atau memikirkan tentang sifat distributif yang telah disajikan dengan model luas persegi panjang. Berilah kesempatan kepada mereka untuk memikirkannya juga tentang bagaimana model luas persegi panjang pada kedua sifat sebelumnya, yaitu sifat komutatif dan assosiatif. Setelah beberapa saat kemudian berilah pertanyaan tentang dua hal tersebut, contoh bagaimana model luas persegi pajang yang terebentuk? Gambarkan?

Kegiatan selanjutnya adalah menggali informasi tentang perpangkatan bentuk aljabar dengan menggunakan pola segitiga Pascal. Jika memungkinkan pada kegiatan ini, ajaklah mereka ke perpustakaan atau ke laboratorium komputer untuk menemukan perpangkatan bentuk aljabar dengan menggunakan pola segitiga Pascal.

Alternatif Penyelesaian Perkalian Bentuk Aljabar dengan pola Segitiga Pascal

Perpangkatan Bentuk Aljabar dengan Pola Segitiga Pascal

Untuk mengetahui perpangkatan bentuk aljabar, perhatikan lebih dulu tentang perkalian dua suku dengan dua suku dalam bentuk aljabar, sebagai berikut

1. $(a + b)^1 = a + b.$

   └---► *Koefisien a dan b berturut-turut adalah* 1 1

2. $(a + b)^2 = (a + b)(a + b)$

   $= a^2 + ab + ab + b^2$

   $= a^2 + 2ab + b^2$

   └---► *Koefisien* a^2, ab, *dan* b^2 *berturut-turut adalah* 1 2 1

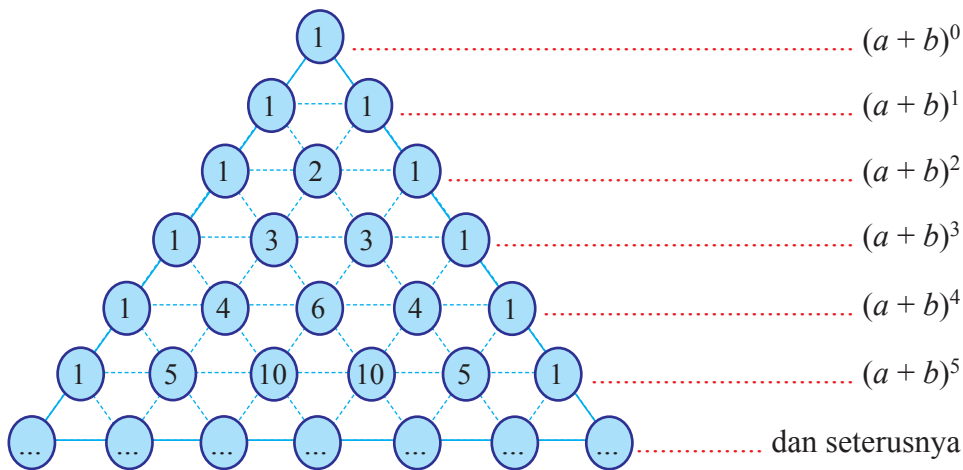
2. $(a + b)^3 = (a + b)(a + b)^2$

   $= (a + b)(a^2 + 2ab + b^2)$

   $= a^3 + 2a^2b + a^2b + 2ab^2 + b^3$

   $= a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

   └---► *Koefisien* a^3, a^2b, ab^2, *dan* b^3 *berturut-turut adalah* 1 3 3 1

Perhatikan pola koefisien yang terbentuk dari perkalian dua suku dengan dua suku dalam bentuk aljabar di atas. Pola koefisien tersebut dapat ditentukan menurut aturan segitiga Pascal, yaitu sebagai berikut.

Contoh: 1. $(a + b)^2 = 1a^2 + 2ab + 1b^2 = a^2 + 2ab + b^2$

2. $(a + b)^3 = 1a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + 1b^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$

3. $(a + b)^4 = 1a^4 + 4a^3b + 6a^2b^2 + 4ab^3 + 1b^4$

4. $(a + b)^5 = 1a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + 1b^5$

Ajaklah siswa untuk mencoba menyelesaikan secara mandiri perkalian bentuk aljabar pada kasus yang lain, yaitu diberikan 3 kasus berbeda. Instruksikan kepada siswa untuk mencatat langkah-langkah penyelesaiannya. Perhatikan siswa yang sedang menjawab pertanyaan tersebut dan lakukanlah penilaian, Bantulah secara terbimbing kepada siswa yang kemampuannya dibawah rata-rata untuk menjawab soal-soal tersebut. Berilah kesempatan kepada siswa yang sudah paham terhadap soal-soal terebut untuk membantu temannya yang masih belum paham terhadapat soal tersebut. Informasikan kepada siswa bahwa barang siapa yang bisa membantu temannya yang memerlukan akan diberikan penilai lebih dari pada siswa yang lain. Berilah penilaian lebih kepada siswa yang telah mebantu temannya yang membutuhkan pemahaman.

Minta siswa untuk menyelesaikan permasalahan yang disajikan dalam kegiatan menalar. Dalam perkalian bentuk aljabar, siswa diminta untuk melengkapi model perkalian yang terdapat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Model perkalian bentuk aljabar

No.	A	B	$A \times B$ (Dengan Rumus yang Ditemukan)	$A \times B$ (Dengan Cara Singkat)
1.	$x - 1$	$x + 1$	$x^2 + (-1 + 1)x + (-1)$	$x^2 - 1$
2.	$x - 3$	$x + 3$	$x^2 + (-3 + 3)x + (-3)(3)$	$x^2 - 9$
3.	$2x - 1$	$2x + 1$	$4x^2 + (2 - 2)x + (-1)(1)$	$4x^2 - 1$
4.	$3x - 2$	$3x + 2$	$9x^2 + (6 - 6)x + (-2)(2)$	$9x^2 - 4$
5.	$4x - 3$	$4x + 3$	$16x^2 + (12 - 12)x + (-3)(3)$	$16x^2 - 9$
6.	$5x - 4$	$5x + 4$	$25x^2 + (20 - 20)x + (-4)(4)$	$10x^2 - 16$
7.	$3x - 4y$	$3x + 4y$	$9x^2 + (12 - 12)xy + (-4y)(4y)$	$9x^2 - 16y^2$
8.	$3x - 5y$	$3x + 5y$	$9x^2 + (15 - 15)xy + (-5y)(5y)$	$9x^2 - 25y^2$
9.	$6x - 2y$	$6x + 2y$	$36x^2 + (12 - 12)x + (-2y)(2y)$	$36x^2 - 4y^2$
10.	$ax - b$	$ax + b$	$a^2x^2 + (ab - ab)x + (-b)(b)$	$(ax)^2 - (b)^2$

Berdasarkan uraian pada tabel di atas, maka didapat secara umum sebagai berikut.

$$(ax - b)(ax + b) = (ax)^2 - (b)^2$$

Informasikan kepada siswa untuk mendiskusikannya dengan teman sekelompok, pada kegiatan ini pantaulah siswa yang berdiskusi, kemudian meminta siswa untuk menukarkan hasil diskusinya dengan kelompok lain. Pada kegiatan berbagi guru bisa mengajak siswa untuk mempresentasikan secara satu-persatu pada setiap kelompok belajar atau bisa juga menukarkan hasil pekerjaan dengan kelompok lain yang pada akhirnya akan memperoleh pemahaman bersama. Untuk siswa yang kurang aktif pada kegiatan berbagi ini dapat dibimbing untuk bertanya dan menanyakan hal-hal yang menjadi penghambat atau kendala sehingga mereka belum bisa aktif seperti siswa yang lainnya. Bila perlu juga pada kegiatan berbagi ini, bagilah menjadi 3 kelompok belajar: kelompok 1 siswa yang dengan kemampuan tinggi, kelompok 2 siswa yang sedang, dan kelompok 3 siswa yang kurang.

Berikut penyelesaian Ayo Berlatih 3.3

Tanda (-) sebagai latihan

Ayo Kita Berlatih 3.3

1. Alternatif Jawaban:
   a. $4a^2$
   b. $9ab$
   c. $6s^2 + 3st$
2. -
3. Alternatif Jawaban: $r = 10$
4. -
5. Alternatif Jawaban:
   a. Dengan menggunakan segitiga Pascal didapat
   $(a + b)^5 = 1a^5 + 5a^4b + 10a^3b^2 + 10a^2b^3 + 5ab^4 + 1b^5$
   b. $(a + b + c)(a + b + c) = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$
   c. Menggunakan pola seperti nomor b dengan mengganti tanda c menjadi negatif
   d. Menggunakan pola seperti nomor b dengan mengganti tanda b menjadi negatif
   e. Menggunakan pola seperti nomor b dengan mengganti tanda b dan c menjadi negatif
6. -
7. Alternatif Jawaban:
   a. $\left(\frac{3}{2}\right)\left(\frac{4}{3}\right)\left(\frac{5}{4}\right)\left(\frac{6}{5}\right)\ldots\left(\frac{n+1}{n}\right) = 11$
   b. $\left(\frac{n+1}{n}\right) = 11$
   c. $n = 21$
8. -
9. -
10. Alternatif Jawaban:
    Misalkan bilangan yang dipikirkan adalah 7
    a. Kalikan 2 bilangan dalam pikiran kalian, yaitu $2 \times 7 = 14$
    b. Tambahkan 3 pada hasilnya, yaitu $14 + 3 = 17$
    c. Kalikan 5 hasilnya adalah $5 \times 17 = 85$
    d. Tambahkan 85 sehingga menjadi $85 + 85 = 170$
    e. Bagilah hasilnya dengan, yaitu $\frac{170}{10} = 17$
    f. Kurangkan hasil terakhirnya dengan 9, yaitu $17 - 9 = 8$
    Jadi, bilangan yang dipikirkan adalah $8 - 1 = 7$
11. -

Memahami Pembagian Bentuk Aljabar

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Bentuklah kelompok-kelompok kecil siswa (4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif*
2. *Sediakan pojok pustaka di kelas atau sediakan buku-buku secukupnya yang akan digunakan dalam kelompok belajar*
3. *Ingatkan kembali operasi pembagian pada bilangan bulat, siapkan contoh-contoh pertanyaan, misalnya "masih ingatkah kalian tentang cara membagi bilangan bulat?*
4. *Ingatkan kembali tentang perkalian bentuk aljabar.*
5. *Ingatkan kembali tentang konteks perhitungan luas kebun pada Kegiatan 3.3 perkalian bentuk aljabar.*
6. *Sediakan lembar kertas HVS untuk hasil kerja siswa.*

Ajaklah siswa mengingat kembali Masalah 3.3 perhitungan luas kebun yang melibatkan perkalian bentuk aljabar. Informasikan tentang masalah 3.4, bahwa masalah tersebut pada mulanya terdapat pada Masalah 3.3, hanya saja konteks permasalahannya diubah.

Ajaklah siswa untuk memahami Masalah 3.4 serta alternatif pemecahannya. Konteks dari Masalah 3.4 adalah untuk memahamkan kepada siswa tentang pembagian bentuk aljabar. Ketika menuliskan hasil bagi bentuk aljabar harus menuliskan syarat bahwa penyebut tidak boleh sama dengan nol. Berilah kesempatan kepada mereka untuk memahami dan mempertanyakannya. Informasikan tugas yang akan mereka amati, yaitu akan mengamati pembagian bentuk aljabar yang sudah disajikan pada di tabel: maksimal 10 menit untuk mengamati tabel tersebut. Dorong siswa untuk mengamati model pembagian yang ada pada tabel tersebut, terutama tentang cara membaginya dan hasil baginya. Berkelilinglah pada setiap kelompok belajar, tantang mereka untuk menemukan caranya sendiri. Ketika Guru berkeliling, ajaklah siswa untuk memahami Tabel 3.7 tentang menentukan hasil bagi bentuk aljabar yang disajikan tahap demi tahap. Berikut hal-hal yang diamati.

Tabel 3.7 Pembagian bentuk aljabar

Langkah-langkah	*Pembagian Bentuk Aljabar* **(1)** **Hasil bagi $x^2 + 5x - 300$ oleh $x + 20$**	**Keterangan**
Berikut alternatif penyelesaiannya disajikan dalam bentuk pembagian bersusun yang disajikan langkah demi langkah		
Langkah 1	$x+20\overline{)x^2+5x-300}$	$x^2 + 5x - 300$ dibagi $x + 20$.
Langkah 2	$\begin{array}{r} x \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \end{array}$	x^2 dibagi x sama dengan x.
Langkah 3	$\begin{array}{r} x \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \\ x^2+20x \end{array}$	x dikali x sama dengan x^2, x dikali 20 sama dengan $20x$.
Langkah 4	$\begin{array}{r} x \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \\ x^2+20x \\ \hline -15x-300 \end{array}$	x^2 dikurangi x^2 sama dengan 0, $5x$ dikurangi $20x$ sama dengan $-15x$, -300 dikurangi 0 sama dengan -300.
Langkah 5	$\begin{array}{r} x-15 \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \\ x^2+20x \\ \hline -15x-300 \end{array}$	$-15x$ dibagi x sama dengan -15.
Langkah 6	$\begin{array}{r} x-15 \\ x+20\overline{)x^2+5x-300} \\ x^2+20x \\ \hline -15x-300 \\ -15x-300 \end{array}$	-15 dikali x sama dengan $-15x$, -15 dikali 20 sama dengan -300.

Langkah-langkah	*Pembagian Bentuk Aljabar* **(1)** **Hasil bagi $x^2 + 5x - 300$ oleh $x + 20$**	Keterangan
Langkah 7	$$\begin{array}{r} x - 15 \\ x + 20 \overline{) x^2 + 5x - 300} \\ \underline{x^2 + 20x} \\ -15x - 300 \\ \underline{-15x - 300} \\ 0 \end{array}$$	$-15x$ dikurangi $-15x$ sama dengan 0, -300 dikurangi -300 sama dengan 0.
Jadi, hasil bagi dari $x^2 + 5x - 300$ oleh $x + 20$ adalah $x - 15$		

Tabel 3.8 Pembagian bentuk aljabar

***Pembagian Bentuk Aljabar* (2)**	***Pembagian Bentuk Aljabar* (3)**
Tentukan hasil bagi dari $2x^2 + 7x - 15$ oleh $x + 5$	Tentukan hasil bagi dari $6x^2 - 7x - 24$ oleh $3x - 8$
Alternatif Penyelesaian $$\begin{array}{r} 2x - 3 \\ x + 5 \overline{) 2x^2 + 7x - 15} \\ \underline{2x^2 + 10x} \ - \\ -3x - 15 \\ \underline{-3x - 15} \ - \\ 0 \end{array}$$ Jadi, hasil bagi dari $2x^2 + 7x - 15$ oleh $x + 5$ adalah $2x - 3$	***Alternatif Penyelesaian*** $$\begin{array}{r} 2x + 3 \\ 3x - 8 \overline{) 6x^2 - 7x - 24} \\ \underline{6x^2 - 16x} \ - \\ 9x - 24 \\ \underline{9x - 24} \ - \\ 0 \end{array}$$ Jadi, hasil bagi $6x^2 - 7x - 24$ oleh $3x - 8$ adalah $2x + 3$

Tabel 3.9 Pembagian Bentuk Aljabar

***Pembagian Bentuk Aljabar* (4)**	***Pembagian Bentuk Aljabar* (5)**
Tentukan hasil bagi dari -3x^2 - 5x – 2 oleh x + 1	Tentukan hasil bagi dari $2x^2 - 13xy + 15y^2$ oleh $x - 5y$
Alternatif Penyelesaian $-3x+2$ $x+1 \overline{) -3x^2-5x-2}$ $-3x^2-5x \quad -$ $x-2$ $x-2 \quad -$ 0	***Alternatif Penyelesaian*** $2x-3y$ $x-5y \overline{) 2x^2-13xy+15y^2}$ $2x^2-10xy \quad -$ $-3xy+15y^2$ $-3xy+15y^2$ - 0
Jadi, hasil bagi dari -3x^2 - 5x – 2 oleh x + 1 adalah -3x – 2	Jadi, hasil bagi $2x^2 - 13xy + 15y^2$ oleh $x - 5y$ adalah $2x - 3y$

Minta siswa untuk menuliskan pertanyaan tentang hal yang belum dipahami dalam proses membagi bentuk aljabar yang disajikan dalam Tabel 3.7 dan 3.8

Contoh Pertanyaan:

1. Bagaimana jika pada pembagian bentuk aljabar sisanya tidak nol?
2. Apakah setiap bentuk aljabar bisa dibagi dengan bentuk aljabar yang lain

Ajaklah siswa untuk memahami cara menentukan hasil bagi dari bentuk aljabar pada Contoh 3.12 dan 3.13 serta alternatif penyelesaiannya. Kemudian informasikan kepada siswa bahwa pada pembagian bentuk aljabar tidak selalu bersisa 0. Berikut contoh pembagian bentuk aljabar yang sisanya bukan 0. Berilah kesempatan kepada mereka untuk memahami Contoh 3.14 dan alternatif penyelesaiannya.

Informasikan kepada siswa bahwa tugas berikutnya adalah kegiatan mencoba untuk menyelesaikan 3 soal yang sudah disediakan pada buku siswa. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan ketiga soal tersebut. Pada saat siswa sedang mencoba untuk mengerjakan soal tersebut, berkelilinglah di sekitar siswa secara bergantian untuk memantau mereka dan berilah penilaian

Selanjutnya ajaklah siswa untuk mencoba menjawab soal-soal yang sudah disediakan pada Buku Siswa. Perhatikan siswa yang sedang menjawab pertanyaan tersebut dan lakukanlah penilaian, Bantulah terbimbing kepada siswa yang kemampuannya dibawah rata-rata untuk menjawab soal-soal tersebut.

Diketahui hasil bagi bentuk aljabar A oleh B adalah $(x + 1)$

Coba perhatikan kembali beberapa masalah pada Kegiatan 3.3

1. Alternatif pemecahan Masalah 3.3, $(x + 20) \times (x - 15) = x^2 + 5x - 300$
2. Contoh 3.9, hasil kali $5 \times (x + 10)$ adalah $5x + 50$
   atau bentuk $5x + 50$ dapat juga ditulis $5 \times (x + 10)$
3. Contoh 3.10, hasil kali $(x + 10) \times (x + 3)$ adalah $x^2 + 13x + 30$
   atau bentuk $x^2 + 13x + 30$ dapat juga ditulis $(x + 10) \times (x + 3)$
4. Tabel 3.6 nomor 1, $(x - 1) \times (x + 1) = (x^2 - 1)$

Berdasarkan informasi dari ke-4 contoh di atas, dapat kita simpulkan bahwa perkalian dua bentuk aljabar yang dapat menghasilkan bentuk aljabar yang lain merupakan hasil perkalian dari faktor-faktor bentuk aljabar itu sendiri, misalkan nomor 3 bahwa $(x + 10)$ dan $(x + 3)$ disebut faktor dari bentuk aljabar $x^2 + 13x + 30$ dan hasil bagi dari $x^2 + 13x + 30$ oleh salah satu faktornya, maka hasilnya adalah salah satu faktor yang lainnya, yaitu sebagai berikut:

a. hasil bagi $x^2 + 13x + 30$ oleh $(x + 10)$ adalah $(x + 3)$
b. hasil bagi $x^2 + 13x + 30$ oleh $(x + 3)$ adalah $(x + 10)$

Dengan demikian, untuk menentukan bentuk aljabar B dapat kita tentukan sendiri bentuk aljabar sebanyak yang kita mau, baru kemudian akan diketahui bentuk aljabar A, misalkan:

jika bentuk aljabar B $= 5$, maka bentuk aljabar $A = B \times (x + 1)$
$= 5 \times (x + 1)$
$= 5x + 5$

jika bentuk aljabar B $= (2x + 3)$,

maka bentuk aljabar A $= B \times (x + 1)$
$= (2x + 3) \times (x + 1)$
$= 2x^2 + 5x + 3$

Informasikan kepada siswa untuk menukarkan hasil pekerjaannya dengan teman sebangkunya, kemudian diskusikanlah. Kemudian arahkan setiap siswa untuk membandingkan dengan jawaban teman sebangkunya, apakah sama atau bahkan berbeda?

Berikut penyelesaian Ayo Berlatih 3.4

Tanda (-) sebagai latihan

1. -
2. Alternatif Jawaban: $\dfrac{2x+3}{x+4}$
3. Tentukan suatu bentuk aljabar yang menurutmu bisa dibagi oleh $3x - 1$. Kemudian tentukan hasil baginya.
4. -
5. Alternatif Jawaban: $3x^3 + 14x^2 + 13x - 6$
6. -
7. Alternatif Jawaban: $x + 6$
8. -
9. Alternatif Jawaban $-2x^2 - 13x - 21$
10. -

Dalam evaluasi ini Guru harus melihat ketercapaian indikator yang telah disebutkan di depan. Berikut merupakan contoh soal yang cocok untuk mengukur Indikator 1

A. Soal Pilihan Ganda

1. Jumlah $6x - 5y - 2z$ dan $-8x + 6y + 9z$ adalah ...

   a. $2x - y - 8z$ c. $-2x + y + 7z$

   b. $2x - 11y - 11z$ d. $-2x + y + 7z$

2. Kurangkan $5x - 3y + 7$ dari $5y - 3x - 4$, maka hasilnya adalah ...

   a. $-6y + 11$ c. $-8x + 8y - 11$

   b. $8x + 8y - 11$ d. $8x - 8y + 11$

B. Soal Uraian

1. Jumlahkan:

   a. $4x + 9$ dengan $2x + 9$

   b. $-3m + 4n - 6$ dengan $7n - 8m + 10$

   c. $(42n + 35m + 7)$ dengan $(50m - 20n + 9)$

2. Kurangkanlah:

   a. $5x - 9y$ dengan $7x + 15y$

   b. $5x - 3y + 7$ dari $5y - 3x - 4$

   c. $-x^2 + 6xy + 3y^2$ dari $5x^2 - 9xy - 4y^2$

Kemudian, diantara soal-soal yang terdapat pada Latihan 3.1 sampai Latihan 3.4 manakah yang cocok untuk mengukur Indikator 3.6.1, 3.6.2, 3.7.1, 3.7.2, 3.7.3, 4.6.1, 4.6.2, 4.7.1, dan 4.7.2.

Sedangkan untuk mengkonfersi penilaiannya bisa menggunakan konversi $\frac{90}{90} \times 100$, karena indikatornya sebanyak 9 atau Guru bisa menggunakan konversi yang lain.

J. Remedial

Pembelajaran remedial pada hakikatnya merupakan suatu bentuk pembelajaran yang bersifat menyembuhkan atau membetulkan pembelajaran yang membuat jadi lebih baik. Pembelajaran remedial juga merupakan tindakan perbaikan pembelajaran yang diberikan kepada siswa yang belum mencapai KBM/KKM dalam suatu KD tertentu.

Kemudian Guru harus menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal, mungkin kesalahan siswa karena salah konsep atau mungkin salah melakukan prinsip. Jika kesalahan siswa sudah ditemukan, maka guru bisa melakukan proses pembelajaran remedial dengan cara berikut.

1. Pemberian pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda, menyesuaikan dengan gaya belajar siswa;
2. Pemberian bimbingan secara perorangan;
3. Pemberian tugas-tugas atau latihan secara khusus, dimulai dengan tugas-tugas atau latihan sesuai dengan kemampuannya;
4. Pemanfaatan tutor sebaya, yaitu siswa dibantu oleh teman sekelas yang telah mencapai KBM/KKM

K. Pengayaan

Pembelajaran pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai atau melampaui KBM/KKM. Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh Guru dalam kaitannya dengan pengayaan, diantaranya melakukan kegiatan berikut.

1. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;
2. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/individual;
3. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

Alternatif Pengayaan 1: Mengembangkan Materi

Memahami Cara Menyederhanakan Pecahan Bentuk Aljabar

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Ajak siswa untuk mengingat kembali tentang penjumlahan dan pengurangan bilangan pecahan, contoh:*

   a. *Sederhanakan* $\frac{3}{4}+\frac{2}{5}$ *: yaitu* $\frac{3\times5}{4\times5}+\frac{2\times4}{5\times4}=\frac{15}{20}+\frac{8}{20}=\frac{15+8}{20}=\frac{23}{20}$

   b. *Sederhanakan* $\frac{5}{6}-\frac{4}{3}$ *: yaitu* $\frac{5}{6}-\frac{4\times2}{3\times2}=\frac{5}{6}-\frac{8}{6}=\frac{5-8}{6}=\frac{-3}{6}=-\frac{1}{2}$

2. *Ingatkan kembali tentang bentuk-bentuk pecahan yang senilai, contoh* $\frac{8}{6}$ *senilai dengan* $\frac{4}{3}$.

Informasikan kembali tentang soal Latihan 3.4 pada bagian Nomor 2. Kemudian ajaklah siswa untuk memahami Masalah 3.5. Berilah kesempatan kepada mereka untuk memperkirakan alternatif penyelesaian dari keempat permasalahan yang telah ditunjukkan pada buku siswa. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengungkapkan/mendemontrasikan cara yang telah ditemukan. Berilah motivasi kepada siswa yang sedang melakukan demontrasi dan kepada siswa yang memerlukan motivasi khusus.

Kemudian ajaklah siswa untuk memikirkan dan menemukan contoh lainnya. Mintalah kepada beberapa siswa untuk menyebutkan contoh tersebut.

Informasikan tugas yang akan mereka amati, yaitu akan mengamati bentuk-bentuk pecahan aljabar dan bentuk-bentuk sederhananya: maksimal 15 menit untuk mengamati tabel tersebut. Fokus pengamatannya adalah:

- menyederhanakan pecahan bentuk aljabar dengan memperhatikan pembilang dan penyebutnya pada Tabel 3.10.
- menjumlahkan atau mengurangkan bentuk aljabar adalah memperhatikan masing-masing penyebutnya pada Tabel 3.11.

Tabel 3.10 Menyederhanakan bentuk aljabar

No.	Bentuk Aljabar	Bentuk Sederhana
1	$\frac{2x}{4x+2}$	$\frac{x}{x+1}$
2	$\frac{3x+6y}{9x+12}$	$\frac{x+2y}{4x+4}$
3	$\frac{a^2+ab}{4a+4b}$	$\frac{a}{4}$

Tabel 3.11 Mengoperasikan kemudian menyederhanaan bentuk aljabar

No.	Bentuk Aljabar dioperasikan dengan Bentuk Aljabar	Bentuk Sederhana
1.	$\frac{10}{3x}+\frac{8}{3x}$	$\frac{6}{x}$
2.	$\frac{2}{a-1}+\frac{4}{a+2}$	$\frac{6a}{(a-3)(a+2)}$
3.	$\frac{4a}{3x}-\frac{4}{2x}$	$\frac{(4a-6)}{3x}$
4.	$\frac{2a}{3x}\times\frac{2x-6}{12a}$	$\frac{(x-3)}{9x}$
5.	$\frac{xy}{z}\div\frac{x}{yz}$	y^2

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan (*questioning*); pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan yang nantinya akan diajukan kepada Guru. Minta siswa untuk menuliskan pertanyaan tentang hal yang belum dipahami dari kegiatan mengamati. Perhatikan siswa yang sedang bekerja.

Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana cara menyederhanakan bentuk aljabar yang lebih rumit?
2. Bagaimana kita bisa tahu langkah demi langkah pada penyederhanaan bentuk aljabar?

Ajaklah siswa untuk memahami Contoh 3.15 dan Contoh 3.16, serta alternatif penyelesaiannya. Ajaklah siswa untuk memahami keterangan pada setiap langkah penyederhanaan bentuk aljabar. Ajak siswa untuk memahami cara menyederhanakan bentuk aljabar yang telah disajikan pada Contoh 3.17 dan alternatif penyelesaiannya. Ajaklah siswa untuk memahami Contoh 3.15 dan Contoh 3.16, serta alternatif penyelesaiannya. Ajaklah siswa untuk memahami keterangan pada setiap langkah penyederhanaan bentuk aljabar.

Kemudian ajak siswa untuk memahami cara menyederhanakan bentuk aljabar yang telah disajikan pada Contoh 3.17 dan alternatif penyelesaiannya. Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahami sifat-sifat operasi pecahan bentuk aljabar, baik operasi penjumlahan maupun operasi pengurangan pada bentuk aljabar beserta contoh dan alternatif penyelesaiannya.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk mencoba menyelesaikan beberapa soal yang telah disedikan pada buku siswa dan nalarkan. Berilah kesempatan kepada siswa untuk memikirkan langkah-langkah penyelesaian yang paling tepat untuk mengerjakan soal-soal tersebut.

Alternatif Penyelesaian

1. $\frac{5}{2x}+\frac{2}{2x}=\frac{5+3}{2x}=\frac{8}{2x}=\frac{4}{x}$

2. $\frac{3}{(x+2)}+\frac{2}{(x-3)}=\frac{3(x-3)+2(x+2)}{(x+2)(x-3)}=\frac{3x-9+2x+4}{x^2-x-6}=\frac{5x-5}{x^2-6x-6}$

3. $\frac{4}{x+3}-\frac{5}{x-1}=\frac{4(x-1)-5(x+3)}{(x+3)(x-1)}=\frac{4x-4-5x-15}{x^2+2x-3}=\frac{-x-19}{x^2+2x-3}$

4. $\frac{2a}{3x}\times\frac{2x-6xy}{12a}=\left(\frac{2a}{12a}\right)\left(\frac{2x-6xy}{3x}\right)=\left(\frac{1}{6}\right)\left[\frac{x(2-6y)}{3x}\right]=\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{2-6y}{3}\right)$

   $=\left(\frac{2-6y}{18}\right)$

5. $\frac{12}{(x-3)(x+3)}\div\frac{3}{x+3}=\frac{12}{(x-3)(x+3)}\times\frac{x+3}{3}=\left(\frac{12}{3}\right)\left[\frac{(x+3)}{(x-3)(x+3)}\right]$

   $=4\left(\frac{1}{x-3}\right)=\frac{4}{x-3}$

6. $\dfrac{\frac{1}{x+y}-\frac{2}{x-y}}{\frac{3}{x-y}+\frac{4}{x+y}}=\dfrac{\frac{1(x-y)-2(x+y)}{(x+y)(x-y)}}{\frac{3(x+y)+4(x-y)}{(x+y)(x-y)}}$

   $=\left(\frac{1(x-y)-2(x+y)}{(x+y)(x-y)}\right)\left(\frac{(x+y)(x-y)}{3(x+y)+4(x-y)}\right)=\frac{-x-3y}{7x-y}$

7. Suatu pecahan bentuk aljabar dikatakan sudah paling sederhana apabila FPB antara pembilangan dengan penyebutnya sudah bernilai 1. Sedangkan cara menyederhanakan pecahan bentuk aljabar adalah menguraikan pembilan dan penyebut menjadi bentuk yang paling sederhana, baru kemudian menyederhanakan antara pembilang dengan penyebut sehingga FPB dari keduanya menjadi 1.

Informasikan kepada siswa untuk menukarkan hasil pekerjaannya dengan teman sebangkunya, kemudian diskusikanlah. Periksalah hasil pekerjaan siswa! Apakah sudah benar sesuai dengan kaidah matematika? Jika tidak, berilah pemahaman konsep yang benar atau jika ada yang sudah benar pada kelompok siswa: mintalah kepada kelompok tersebut untuk membahasnya di depan kelas.

Berikut penyelesaian Ayo Berlatih 3.5

Tanda (-) sebagai latihan

1. Alternatif Jawaban: $-\frac{b}{c}$
2. -
3. Alternatif Jawaban: $\frac{6x}{x^2-1}$
4. -
5. Alternatif Jawaban: $\frac{4a-6}{3x}$
6. -
7. Alternatif Jawaban: $\frac{3x-12}{12x}$
8. -
9. Alternatif Jawaban: $\frac{xy^2}{9}$
10. -

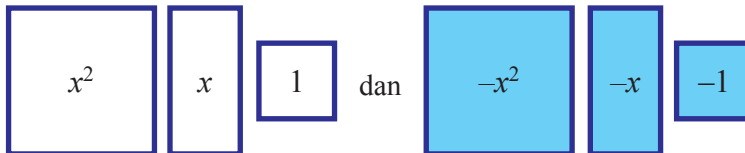
Alternatif Pengayaan 2: Malakukan Hasil Karya

Adapun langkah-langkah kegiatan pada pangayaan ini adalah dengan membuat kartu Aljabar, hal-hal yang harus dipersiapkan adalah sebagai berikut:

1. Sediakan kertas lipat dan kertas HVS serta kertas asturo atau lainnya,
2. Kemudian guntinglah kertas tersebut seperti bentuk kartu permainan, dengan masing-masing ukuran 4 × 4, 4 × 2 dan 2 × 2 sebanyak 20 lembar (atau secukupnya)

3. Dengan dimisalkan dari masing-masing ukuran adalah sebagai berikut:

   a. Untuk kartu putih :
      Kartu dengan ukuran 4 × 4 dimisalkan dengan x^2.
      Kartu dengan ukuran 4 × 2 dimisalkan dengan x.
      Kartu dengan ukuran 2 × 2 dimisalkan dengan 1.

   b. Untuk kartu warna :
      Kartu dengan ukuran 4 × 4 dimisalkan dengan $-x^2$.
      Kartu dengan ukuran 4 × 2 dimisalkan dengan $-x$.
      Kartu dengan ukuran 2 × 2 dimisalkan dengan –1.

4. Selanjutnya kita terapkan kepada perkalian dua suku bentuk aljabar, yaitu sebagai berikut: Isilah titik berikut dengan kartu yang sesuai, kemudian tempelkan pada kertas asturo atau kertas lainnya

Selesaikan : $(x + 3)(x - 2)$

Penyelesaian :

	x	-2
x	...	...
3	...	...

Jadi, $(x + 3)(x - 2)$ $= x^2 + 3x - ... - ...$
$= ... + x - ...$

Kemudian terapkan dalam tabel perkalian seperti berikut.

	x	-2
x	...	...
3	...	...

Isilah titik-titik berikut dengan kartu yang sesuai, kemudian tempelkan pada kertas asturo atau kertas lainnya

Kemudian terapkan dalam tabel perkalian seperti berikut.

	...	...
...	x^2	...
...	...	– 12

5. Setelah selesai kegiatan di atas, kemudian tempelkan di dinding di kelas kalian.

L. Kegiatan Projek

Sehubungan dengan kegiatan Projek pada buku siswa, maka hal-hal yang perlu dilakukan oleh Guru adalah sebagai berikut.

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan projek kali ini, penggaris, busur, kamera kertas HVS, dan lain-lain*
2. *Bentuklah siswa dalam beberapa kelompok untuk membagi tugas dalam membuat kreasi bahan kardus*
3. *Intruksikan kepada siswa untuk mengikuti aturan yang ada pada buku Siswa*

1. Fokus kegiatan ini adalah melakukan kegiatan yang telah ditugaskan seperti yang terdapat pada buku siswa
2. Para siswa disuruh untuk mempersiapkan kegiatan projek berdasarkan langkah-langkah yang telah disediakan.

Sesudah Kegiatan Belajar Selesai

1. *Periksalah apakah semua kelompok tugasnya sudah selesai dengan sempurna*
2. *Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian*
3. *Tulislah beberapa kelebihan dan kekurangan dalam proses belajar kali ini*

Tebakan ini bisa diberikan di awal pertemuan sebagai motivasi pembelajaran topik operasi aljabar. Mintalah siswa untuk mengikuti instruksi berikut.

1. Mengingat tanggal lahir
2. Tanggal lahir dikali 5
3. Hasilnya ditambah 9
4. Hasilnya dikali 4
5. Hasilnya ditambah 8
6. Hasilnya dikali 5
7. Terakhir, hasilnya ditambah bulan lahir (dalam bilangan, misal: Januari = 1, Februari = 2, dst)

Tebaklah beberapa tanggal lahir siswa yang menghitungnya lebih cepat selesai. Biasanya setelah ditebak, siswa akan penasaran dengan cara untuk menebak tanggal dan bulan lahir tersebut. minggu depan.

Alternatif Jawaban

Misal: Tanggal lahir = t
Bulan lahir = b

Dengan mengikuti alur intruksi di atas, akan didapat hasil akhir $100t + b + 265$. Cara menebak tanggal dan bulan lahir adalah dengan mengurangi hasil akhir dengan bilangan 265. Misal hasil akhir 568 maka dikurangi dengan 265 menjadi 303 yang berarti lahir pada tanggal 3 bulan 03 (Maret). Kunci tebakan ini adalah membentuk persamaan menjadi $100t + b$. Dengan mengalikan dan/atau menjumlahkan, siswa dapat membuat bentuk tebakannya sendiri yang mengarah pada hasil akhir tersebut. Persamaan tebakan baru yang dibuat berbentuk = $100t + b + c$

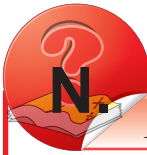
Dengan c adalah suatu konstanta. Sehingga untuk menebak, tinggal mengurangi dengan c.

M. Rangkuman

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa operasi bentuk aljabar merupakan pengembangan dari operasi bilangan, sehingga cara-cara penyelesaiannya pun adalah hampir sama, baik operasi penjumlahan, pengurangan, perkalian, pembagian maupun operasi pecahan dalam bentuk aljabar.

Contoh Rangkuman

- Menyelesaikan operasi bentuk aljabar dapat digunakan berbagai cara, yaitu:
  - Mengelompokkan suku-suku sejenis, kemudian menghitungnya.
  - Menggabungkan suku-suku sejenis dengan cara menjumlahkan koefisien-koefisiennya.
  - Operasi bentuk aljabar dapat diselesaikan dengan memanfaatkan sifat komutatif, asosiatif, dan distributif dengan memerhatikan suku-suku yang sejenis.
  - Pemfaktoran atau faktorisasi bentuk aljabar adalah menyatakan bentuk penjumlahan menjadi suatu bentuk perkalian dari bentuk aljabar tersebut.
- Menyelesaikan operasi pecahan bentuk aljabar dapat dilakukan:
  - Untuk penjumlahan dan pengurangan yaitu dengan cara menyamakan bentuk penyebutnya
  - Untuk perkalian yaitu dengan cara mengalikan pembilangan dengan pembilang, penyebut dengan penyebut, kemudian membagi pembilang dan penyebut.
  - Sedangkan untuk pembagian yaitu dengan cara menggunakan rumus porogapit atau dapat dilakukan dengan memfaktorkan pembilang dan penyebutnya terlebih dahulu, kemudian dibagi dengan faktor sekutu dari pembilang dan penyebut tersebut.

Berikut penyelesaian Uji Kompetensi 3
Tanda (-) sebagai latihan

A. Soal Pilihan Ganda

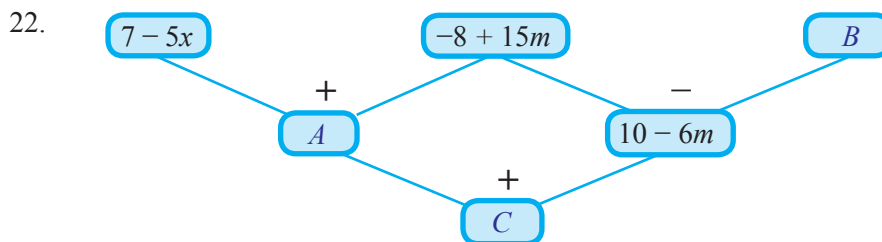
1. B
2. A
3. B
4. D
5. C
6. D
7. D
8. B
9. A
10. D
11. D
12. D
13. A
14. C
15. B
16. D
17. D

    Gunankan konsep perpangkatan bentuk aljabar: $(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab$

    kemudian substitusikan nilai $a + b = 6$ dan $ab = 4$ kepersamaan $a^2 + b^2 = (a + b)^2 – 2ab$
18. A
19. C
20. C

B. Soal Uraian

21. a. Terdiri dari tiga suku, yaitu $2x^2$, $13x$, 7
    b. Koefisien x^2 adalah 2
    c. Kofisien x adalah 13
    d. Ada, yaitu 7.

22.

A. $10m – 1$

B. $21m – 18$

C. $–60m^2 + 16m – 10$

23. a. $\dfrac{5x-8}{x^2-9}$

b. $\dfrac{8x+22}{x^2-4}$

c. $\dfrac{a}{b}$

24. a. $K = 4x$, $L = x^2 - y^2$

b. $K = 2x + 2y + 2z$, $L = xy - z^2$

c. $K = 6(a + b)$, $L = 6ab$

d. $K = 4r + 4q$, $L = r^2 - 4q^2$

25. $K = 72$

$L = 5xy$, ada 6 kemungkinan: $L_1 = 55$, $L_2 = 100$, $L_3 = 135$, $L_4 = 160$, $L_5 = 175$, dan $L_6 = 180$

26. Petunjuk:
jumlahkan tiga bilangan yang diberitahukan, kemudian dibagi 2.
Jadi, jumlah tiga bilangan yang dimaksud adalah 54

27. Petunjuk:

Pecahan dari $\dfrac{4}{7}$ dikalian 2, sehingga persamaannya menjadi $\dfrac{1}{n}+\dfrac{1}{m}=\dfrac{8}{14}$

Selanjutnya uraikan pecahan dari $\dfrac{8}{14}$, menjadi penjumlahan dua pecahan yang apabila diuraikan kedua pecahan tersebut masing-masing pembilangnya adalah 1. Dengan demikian akan didapat persamaan $\dfrac{1}{n}+\dfrac{1}{m}=\dfrac{1}{14}+\dfrac{1}{2}$

Kemudian jumlahkan hasil kuadratkanlah nilai m dan n

Jadi, $m^2 + n^2 = 200$

28. Petunjuk:

Carilah KPK dari 2, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8

KPKnya merupakan selilih dari antar bilangan yang dimaksud, karena bilangan ke-1 adalah 2, maka bilangan yang kedua adalah jumlah dari KPKnya dengan 2.

Jadi, bilangan bulat positif ke-4 yang dimaksud adalah 2.522

29. Petunjuk:

$x = 4a + 3$

$y = 4b + 3$ persamaan ini dikalikan 3, maka menjadi

$3y = 4b(3) + 3(3)$

$3y = 4(3b) + 9$

$3y = 4(c) + 1$ ($3b = c$, dan 9 dibagi 4 sisa 1)

Jadi, jika bilangan $x - 3y$ dibagi 4, maka bersisa 2

30. Petunjuk:

a. $a + b = 30$ dan $ab = 200$

b. $a - b = ?$

c. Alternatif hubungan bentuk aljabar yang dimaksud, sebagai berikut.

$$(a - b)^2 = a^2 + b^2 - 2ab$$
$$(a + b)^2 = a^2 + b^2 + 2ab \quad -$$

$$(a - b)^2 - (a + b)^2 = -4ab$$
$$(a - b)^2 = (a + b)^2 - 4ab$$
$$a - b = \sqrt{(a+b)^2 - 4ab}$$

Dengan demikian, untuk mengetahui selisih dari kedua bilangan tersebut, disubstisusikan saja hal yang diketahui.

Bab 4

Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Sumber: http://gloucesternewscentre.co.uk

A. Narasi Awal Bab 4

Suhu udara di belahan Bumi selatan kini semakin panas menyusul terjadinya pergerakan semu matahari dari utara ke selatan. Oleh karena sebagian besar wilayah Indonesia terletak di selatan khatulistiwa, sepanjang tahun 2015, Indonesia dilanda musim kemarau yang panjang. Suhu udara bisa mencapai 36°C. Peristiwa ini berdampak pada kekeringan panjang di beberapa daerah di Indonesia terutama bagian timur dan daerah-daerah yang terletak di lintang selatan seperti Sumsel, Lampung, Jawa, Bali, NTB, NTT, Sulsel, dan Papua bagian selatan.

Kita bisa mengukur suhu udara di lingkungan sekitar dengan menggunakan termometer ruang. Termometer ruang biasanya dipasang pada tembok rumah atau kantor. Termometer ruang mengukur suhu udara pada suatu saat. Skala termometer ini adalah dari -50°C sampai 50°C. Skala ini digunakan karena suhu udara di beberapa tempat bisa mencapai di bawah 0°C, misalnya wilayah Eropa. Sementara di sisi lain, suhu udara tidak pernah melebihi 50°C.

Tidak jarang termometer yang kita pakai menggunakan satuan Fahrenheit. Bagaimana cara kita untuk mengkonversi suhu dari Celcius ke Fahrenheit, atau sebaliknya? Dalam mempelajari ilmu sains seperti Kimia dan Fisika, diperlukan kemampuan untuk mengkonversikan berbagai satuan yang di pakai. Karena konversi merupakan salah satu kunci untuk menyelesaikan suatu perhitungan dengan benar. Kita menggunakan konsep persamaan linear untuk mengkonversi suhu. Konsep ini akan kita pelajari dalam Bab 4 ini.

B. Kata Kunci

- *Persamaan linear*
- *Pertidaksamaan linear*

C. Kompetensi Inti

1. *Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.*
2. *Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.*
3. *Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.*
4. *Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.*

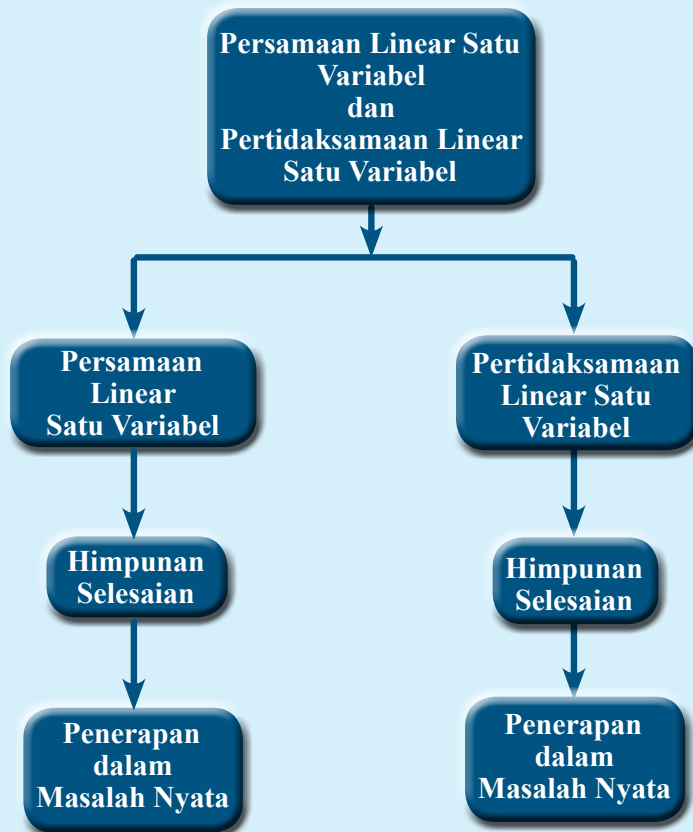
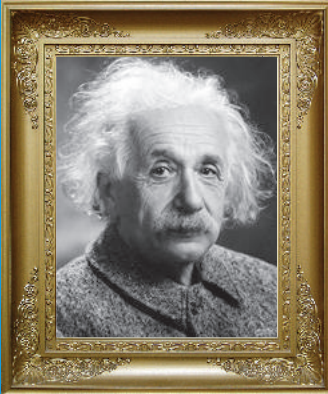
D. Kompetensi Dasar

3.6 *Menjelaskan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel dan penyelesaiannya.*

4.6 *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.*

Indikator pencapaian kompetensi untuk Bab 4 Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel ini dikembangkan dengan mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar . Pada kegiatan pembelajarannya di kelas nanti, guru dapat mengembangkan sendiri indikator pencapaian kompetensi ini dengan menyesuaikan karakteristik siswa masing-masing. Berikut contoh indikator yang dapat dijabarkan.

1. *siswa mampu menentukan nilai variabel dalam persamaan linear satu variabel.*
2. *siswa mampu menentukan nilai variabel dalam pertidaksamaan linear satu variabel.*
3. *siswa mampu mengubah masalah yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel menjadi model matematika.*
4. *siswa mampu menyelesaikan masalah nyata yang berkaitan dengan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.*

F.
Peta
Konsep

Persamaan Linear Satu Variabel
dan
Pertidaksamaan Linear Satu Variabel
Persamaan Linear Satu Variabel
Pertidaksamaan Linear Satu Variabel
Himpunan Selesaian
Himpunan Selesaian
Penerapan dalam Masalah Nyata
Penerapan dalam Masalah Nyata

Albert Einstein (1879 –1955 M)

Einstein dilahirkan di Ulm di Württemberg, Jerman; sekitar 100 km sebelah timur Stuttgart. Bapaknya bernama Hermann Einstein, seorang penjual ranjang bulu yang kemudian menjalani pekerjaan elektrokimia. Pada umur lima tahun, ayahnya menunjukkan kompas kantung, dan Einstein menyadari bahwa sesuatu di ruang yang "kosong" ini beraksi terhadap jarum di kompas tersebut; dia kemudian menjelaskan pengalamannya ini sebagai salah satu saat yang paling menggugah dalam hidupnya. Meskipun dia membuat model dan alat mekanik sebagai hobi, dia dianggap sebagai pelajar yang lambat, kemungkinan disebabkan oleh dyslexia, sifat pemalu, atau karena struktur yang jarang dan tidak biasa pada otaknya (diteliti setelah kematiannya). Dia kemudian diberikan penghargaan untuk teori relativitasnya karena kelambatannya ini, dan berkata dengan berpikir dalam tentang ruang dan waktu dari anak-anak lainnya, dia mampu mengembangkan kepandaian yang lebih berkembang.

Einstein mulai belajar matematika pada umur dua belas tahun. Ada isu bahwa dia gagal dalam matematika dalam jenjang pendidikannya, tetapi ini tidak benar; penggantian dalam penilaian membuat bingung pada tahun berikutnya. Dua pamannya membantu mengembangkan ketertarikannya terhadap dunia intelek pada masa akhir kanak-kanaknya dan awal remaja dengan memberikan usulan dan buku tentang sains dan matematika. Pada tahun 1894, dikarenakan kegagalan bisnis elektrokimia ayahnya, Einstein pindah dari München ke Pavia, Italia (dekat kota Milan). Albert tetap tinggal untuk menyelesaikan sekolah, menyelesaikan satu semester sebelum bergabung kembali dengan keluarganya di Pavia.

Einstein merupakan salah seorang ilmuan yang menggunakan *persamaan linear* untuk menyatakan hubungan antara energi dan massa dalam teori relativitasnya, yaitu $E = mc^2$. Setelah teori relativitas umum dirumuskan, Einstein menjadi terkenal ke seluruh dunia, pencapaian yang tidak biasa bagi seorang ilmuwan. Di masa tuanya, ketenarannya melampaui ketenaran semua ilmuwan dalam sejarah, dan dalam budaya populer, kata *Einstein* dianggap bersinonim dengan kecerdasan atau bahkan genius.

Beberapa hikmah yang mungkin bisa kita petik antara lain:

1. Kita harus pandai-pandai mengamati segala sesuatu yang terjadi disekitar kita, sehingga kita bisa mengambil manfaatnya.
2. Miskipun kita dianggap sebagai anak yang lamban belajar, kita tidak pesimis untuk selalu belajar dan belajar terus dalam menuntut ilmu. Kalau kita belajar dengan sungguh-sungguh dan tekun, maka hasilnya akan bermanfaat bagi diri kita dan orang lain.
3. Jika kita benar-benar ingin menuntut ilmu dengan baik dan benar, maka kita jangan sampai terpengaruh dengan masalah apapun yang kita hadapi.
4. Ketika kita sudah mendapatkan suatu ilmu, gunakanlah ilmu itu untuk kebaikan dan ajarkanlah kepada orang lain.

Sumber: https://wikimedia. org/wikipedia

Sebagai alternatif, berikut disajikan pembelajaran Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel dengan model penemuan terbimbing yang prosesnya berdasar pada pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Guru dapat menggunakan model pembelajaran lainnya yang sesuai dengan karakteristik siswa.

Memahami Konsep Persamaan Linear Satu Variabel

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Sebelum memulai kegiatan dalam membelajarkan materi pada kegiatan ini, sebaiknya guru mengingatkan siswa kembali tentang menyederhanakan bentuk aljabar dan mengoperasikan bilangan dengan memberikan beberapa soal seperti berikut.

a. *Sederhanakan bentuk aljabar berikut.*
   i. $10b + 13 - 6b + 4$
   ii. $5(x + 4) + 2x$
   iii. $15k + 8(11 - k)$
b. *Tentukan hasil operasi bilangan berikut.*
   i. $4 + (-12)$
   ii. $-7 - (-12)$
   iii. $11 - (-13)$

Dalam kegiatan 4.1 ini siswa akan mempelajari bagaimana membedakan kalimat terbuka dan tertutup, memahami selesaian, dan membuat persamaan linear satu variabel. Selama pembelajaran kegiatan 4.1 ini, siswa secara berpasangan bersama-sama melakukan kegiatan di berbagai kegiatan.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengamati dialog antara dua siswa. Setelah itu, siswa diminta untuk mengamati pengelompokan kalimat dari percakapan dua siswa. Selanjutnya guru bisa meminta siswa untuk memberikan beberapa contoh kalimat tertutup (pernyataan) dan kalimat terbuka. Apabila siswa mampu memberikan contoh dengan benar, maka siswa dianggap sudah mampu membedakan kalimat terbuka dan kalimat tertutup.

Pada kegiatan ini guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan kalimat-kalimat yang telah mereka amati. Guru bisa memberikan contoh pertanyaan yang diharapkan, misalkan "apa perbedaan antara kalimat tertutup dan yang bukan?", "apa saja ciri kalimat tertutup?", "bagaimanakah mengetahui nilai kebenaran suatu kalimat tertutup?" Setelah beberapa pertanyaan diajukan oleh siswa, guru bisa memberi kesempatan kepada siswa lain untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. Untuk menguji benar atau salah jawaban siswa, guru mengajak siswa untuk mengamati berbagai kalimat terbuka.

Kegiatan ini memberi kesempatan bagi siswa untuk mengamati beberapa kalimat terbuka. Dengan memperhatikan contoh-contoh yang disajikan dalam Buku Siswa, siswa diharapkan mampu membedakan kalimat terbuka dan kalimat tertutup yang sudah mereka amati sebelumnya. Dalam kegiatan ini, siswa juga diminta untuk memberikan pendapatnya tentang cara menentukan selesaian dari suatu kalimat terbuka.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan pada Buku Siswa. Selain itu, guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan lain terkait dengan persamaan linear satu variabel. Misalnya, pada buku siswa telah disajikan pertanyaan "apa yang dapat kalian simpulkan tentang persamaan linear satu variabel? Bagaimanakah bentuk umum dari persamaan linear satu variabel?" Apabila siswa mengalami kesulitan untuk membuat pertanyaan, guru bisa meminta siswa untuk

mengajukan pertanyaan yang sudah ada di Buku Siswa untuk kemudian di diskusikan. Siswa akan dapat menjawab pertanyaan ini dengan benar jika siswa telah melakukan kegiatan pada Ayo Kita Amati dengan benar. Akan tetapi, jawaban dari siswa perlu dicatat oleh guru. Jawaban siswa ini akan diperiksa setelah siswa menggali informasi.

Dalam kegiatan ini, guru bersama siswa menggali informasi tentang persamaan linear satu variabel, baik definisinya maupun bagaimana membuat persamaan. sehingga pada akhirnya siswa nanti mampu untuk membuat persamaan linear satu variabel. Setelah siswa menggali informasi, guru mengulas kembali jawaban siswa pada kegiatan Ayo Kita Menanya.

Pada kegiatan ini,guru mengajak siswa untuk bernalar dengan menjawab beberapa pertanyaan pada buku siswa. Tujuan diberikan pertanyaan ini adalah supaya siswa mampu mengorganisasi hasil pengetahuannya tentang kalimat tertutup, kalimat terbuka, dan persamaan linear satu variabel.

Guru bisa membagi siswa di kelas menjadi berpasang-pasangan. Selanjutnya guru bisa berkeliling menemui setiap kelompok untuk mengetahui kesulitan dan menjawab pertanyaan siswa yang belum memahami maksud soal. Selain itu, guru diperkenankan menilai keaktifan siswa dalam berdiskusi dan mencatat pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan siswa untuk didiskusikan bersama saat presentasi dalam kegiatan Ayo Kita Berbagi. Berikut alternatif jawaban yang bisa menjadi acuan untuk guru.

a) Kapan suatu kalimat terbuka menjadi pernyataan?
   Kalimat terbuka menjadi suatu pernyataan apabila unsur yang belum diketahui diganti. Sehingga kalimat terbuka tersebut memiliki nilai kebenaran (benar atau salah).

b) Bagaimana suatu persamaan dapat membantu kalian dalam menyelesaikan soal cerita?
   Suatu persamaan dapat membantu kita untuk menyederhanakan suatu kalimat menjadi kalimat matematika.

c) Apa yang kalian ketahui tentang persamaan linear satu variabel? Tuliskan bentuk umum dari persamaan linear dua variabel.
   Persamaan linear satu bariabel merupakan kalimat terbuka yang memiliki satu variabel saja dengan pangkat terbesarnya adalah satu, serta memiliki tanda sama dengan. Bentuk umum persamaan linear satu variabel adalah $ax + b = c$.

Apabila siswa mengalami kesulitan, guru bisa meminta siswa memperhatikan kembali contoh-contoh persamaan.

Pada kegiatan ini, guru mempersilakan salah satu siswa untuk mempresentasikan hasil penalarannya. Guru dapat juga menentukan perwakilan kelompok untuk diminta menjelaskan di depan kelas berdasarkan catatan guru selama berkeliling. Misalnya dua kelompok yang hasil penalarannya berbeda, atau penalaran siswa berbeda dengan alternatif jawaban yang sudah disediakan dalam buku guru ini.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 4.1

1. a. Benar
   b. Benar
   c. Salah
   d. Benar
   e. Benar
   f. Benar
   g. Salah
   h. Benar
   i. Salah
   j. Benar

2. a. {14}
   b. {1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 15}
   c. {5, 15, 25, 35, ...}
   d. {4}
   e. {3}
   f. {2}
   g. {3}
   h. {6}
   i. {1}
   j. {6, 12, 18, 24, 30, ...} atau {bilangan asli kelipatan 6}

3. a. Iya, variabel x, konstanta −4 dan 8
   b. Iya, variabel s, konstanta −4 dan 24
   c. Bukan
   d. Iya, variabel u, konstanta −2 dan −10
   e. Iya, variabel x, konstanta −1 dan 5
   f. Iya, variabel x, konstanta −3
   g. Bukan
   h. Iya, variabel x, konstanta 5, 2 dan 0
   i. Bukan
   j. Iya, variabel x, konstanta 10 dan 6

4. a. $x + 12 = 12$

   b. $54 = t + 9$

   c. $11 =$

   d. $5 =$

   e. $w \div 5 = 6$

   f. $3s = 16$

5. Misalkan banyaknya uang yang dimiliki oleh Ida Ayu adalah m. Persamaan yang bisa dibuat adalah $52.000 = m + 28.000$.

6. Misalkan banyaknya pernapasan yang dilakukan manusia dalam satu hari adalah n. Persamaan yang menyatakan banyak pernapasan yang dilakukan manusia dalam satu menit adalah , dengan 1 hari = 1.440 menit.

7. Misalkan bilangan cacah pertama adalah a. Maka dua bilangan cacah berikutnya adalah $a + 1$ dan $a + 2$. Jadi, persamaan yang menyatakan jumlah tiga bilangan cacah berurutan adalah $a + (a + 1) + (a + 2) = 159$ atau $3a + 6 = 159$.

8. Misalkan panjang dan lebar persegipanjang adalah p dan l. Berarti, persamaan yang menyatakan bahwa "Selisih panjang dan lebar suatu persegipanjang adalah 8 cm" adalah $p - l = 8$ atau $l = p - 8$. Persamaan yang menyatakan bahwa "Keliling persegipanjang tersebut adalah 32 cm" adalah $2(p + l) = 32$ atau $p + l = 16$ atau $l = p - 16$.

   Jadi, persamaan yang bisa digunakan untuk menentukan ukuran panjang persegipanjang adalah $p - 8 = p - 18$.

9. Jawaban beragam.

10. Luas daerah yang diarsir adalah 84 cm2. Luas daerah yang diarsir adalah luas persegipanjang dikurangi oleh luas segitiga yang terpotong. Sehingga, persamaan yang menyatakan luas daerah yang diarsir adalah seperti berikut.

    $$L = (14 \times s) - (\frac{1}{2} \times 14 \times \frac{s}{2})$$

    $$84 = 14s - \frac{7}{2}s \text{ , atau } 84 = \frac{21}{2}s$$

Kegiatan 4.2 Menyelesaikan Persamaan Menggunakan Penjumlahan atau Pengurangan

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan 4.2 ini membelajarkan siswa tentang bagaimana menentukan selesaian dari suatu persamaan dengan menggunakan operasi penjumlahan dan pengurangan. Khusus di Kegiatan 4.2 ini siswa dikenalkan terlebih dahulu penyelesaian persamaan linear satu variabel yang variabelnya berkoefisien 1. Untuk menentukan selesaian dari suatu persamaan, siswa dikenalkan dengan metode timbangan yang menyatakan tanda sama dengan (=) sebagai permulaan. Dengan kata lain, timbangan di sini sebagai model dari persamaan. Persamaan di kedua tanda sama dengan inilah yang dinamakan dua persamaan yang ekuivalen atau setara.

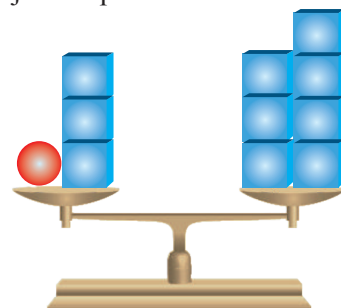
Sebelum membelajarkan Kegiatan 4.2 dimulai, guru perlu mengingatkan kembali siswa tentang persamaan linear satu variabel dan arti selesaiannya. Selain itu, guru bisa menunjuk beberapa siswa untuk membuat persamaan untuk kemudian diminta membuat situasi berdasarkan persamaan yang dibuat. Selanjutnya guru mengingatkan siswa tentang operasi bilangan dengan cara meminta siswa menyelesaikan beberapa soal operasi bilangan.

Ayo Kita Amati

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengamati bagaimana timbangan dapat membantu mereka untuk menentukan selesaian suatu persamaan. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan pada buku siswa.

1. Gunakan model timbangan untuk menyelesaikan persamaan $n + 3 = 7$.

   a. Jelaskan bagaimana gambar di samping menunjukkan persamaan $n + 3 = 7$.

   Bola berwarna merah menunjukkan variabel. Oleh karena koefisien variabel n adalah 1, maka banyak bola adalah satu. Pada sisi kiri persamaan yakni $n + 3$ ditunjukkan oleh satu bola dan tiga kubus satuan. Sedangkan pada sisi kanan tanda sama dengan, yakni 7, ditunjukkan oleh tujuh kubus satuan. Tanda sama dengan pada persamaan ditunjukkan dengan seimbangnya timbangan.

Gambar 4.3

b. Berapakah berat satu ● ? Bagaimanakah kalian mengetahuinya?

Jadi, berapakah nilai n?

Berat satu bola sama dengan berat empat kubus satuan. Kita bisa mengetahuinya dengan mengurangkan kedua lengan timbangan sebanyak tiga kubus satuan. Jadi, nilai n adalah 4.

2. Jelaskan bagaimana kalian mengecek jawaban dalam bagian (1).

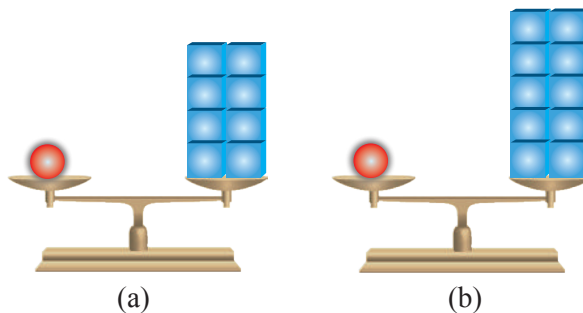
Untuk mengecek bahwa $n = 4$ adalah selesaian dari persamaan $n + 3 = 7$ yaitu dengan cara mengganti nilai n dengan 4. Sehingga apabila kedua sisi tanda sama dengan memiliki nilai yang sama, berarti nilai yang dimaksud memang benar selesaian persamaan.

$n + 3 = 7$

$4 + 3 = 7$

$7 = 7$

Jadi, benar bahwa $n = 4$.

3. Manakah di antara dua gambar berikut yang menyatakan selesaian dari $n + 1 = 9$? Jelaskan.

Gambar 4.4

Gambar (a) menunjukkan selesaian dari persamaan $n + 1 = 9$. Apabila persamaan tersebut dimodelkan oleh timbangan, maka lengan kiri timbangan terdapat sebuah bola dan sebuah kubus satuan dan lengan kanan timbangan adalah sembilan kubus satuan. Apabila satu kubus satuan diambil di sisi kiri lengan timbangan, maka kubus satuan pada sisi kanan lengan timbangan juga diambil satu dan menyisakan delapan kubus satuan. Jadi, $n + 1 = 9$ ditunjukkan oleh gambar (a).

4. Setelah kalian memahami bagaimana menentukan selesaian persamaan linear di atas, lengkapi tabel berikut. Tulis pertanyaan yang menyatakan persamaan. Kemudian cek selesaian yang kalian peroleh.

Persamaan	Pertanyaan	Selesaian	Cek
$x + 1 = 5$	Berapakah nilai x supaya persamaan bernilai benar?	$x = 4$	$x + 1 = 5$ $4 + 1 = 5$ $5 = 5$
$4 + m = 11$	Berapakah nilai m supaya memenuhi persamaan $4 + m = 11$?	$m = 7$	$4 + m = 11$ $4 + 7 = 11$ $11 = 11$
$8 = a + 3$	Berapakah nilai a yang membuat persamaan $8 = a + 3$ menjadi benar?	$a = 5$	$8 = a + 3$ $8 = 5 + 3$ $8 = 8$
$x - 9 = 20$	Berapakah nilai x yang membuat persamaan $x - 9 = 20$ menjadi benar?	$x = 29$	$x - 9 = 20$ $29 - 9 = 20$ $20 = 20$
$13 = p - 4$	Berapakah nilai p yang membuat persamaan $13 = p - 4$ menjadi benar?	$x = 17$	$13 = p - 4$ $13 = 17 - 4$ $13 = 13$

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan pengamatan pada kegiatan nomor (4) yang telah mereka lakukan. Guru membimbing siswa sehingga mampu mengajukan pertanyaan, seperti apa yang membedakan persamaan (a) – (c) dengan persamaan (d) dan (e)? Apakah proses menentukan selesaian berbeda? Bagamanakah timbangan membantu kita untuk menentukan selesaian persamaan linear satu variabel. Apabila siswa mengalami kesulitan untuk membuat pertanyaan, guru bisa meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan yang sudah ada di Buku Siswa untuk kemudian di diskusikan. Siswa akan dapat menjawab pertanyaan ini dengan benar jika siswa telah melakukan kegiatan pada Ayo Kita Amati dengan benar. Akan tetapi, jawaban dari siswa perlu dicatat oleh guru. Jawaban siswa ini akan diperiksa setelah siswa menggali informasi.

Dalam kegiatan ini, guru bersama siswa menggali informasi tentang bagaimana menentukan selesaian dari suatu persamaan linear satu variabel yang koefisien variabelnya 1. Siswa menggali informasi dari contoh yang diberikan pada Buku Siswa. Selain diberikan contoh menentukan selesaian dengan menggunakan model timbangan, siswa juga diberikan contoh menentukan persamaan berikut penyelesaiannya. Setelah siswa menggali informasi, guru mengulas kembali jawaban siswa pada kegiatan Ayo Kita Menanya.

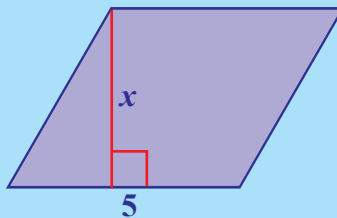
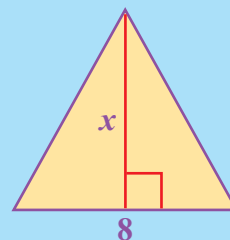
Kegiatan 4.3 Menyelesaikan Persamaan Menggunakan Perkalian atau Pembagian

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan 4.3 ini membelajarkan siswa tentang bagaimana menentukan selesaian dari suatu persamaan dengan menggunakan operasi perkalian dan pembagian. Khusus di Kegiatan 4.3 ini siswa dikenalkan penyelesaian persamaan linear satu variabel yang variabelnya memiliki koefisien bukan 1. Seperti pada Kegiatan 4.2, untuk menentukan selesaian dari suatu persamaan, siswa dikenalkan dengan metode timbangan yang menyatakan tanda sama dengan (=) sebagai permulaan. Dengan kata lain, timbangan di sini sebagai model dari persamaan. Persamaan yang diselesaikan siswa masih memiliki koefisien 1.

Sebelum membelajarkan kegiatan 4.3 dimulai, guru perlu mengingatkan siswa tentang persamaan linear satu variabel dan penyelesaiannya. Selanjutnya, guru mengingatkan siswa bagaimana cara menentukan nilai x dari ketiga gambar berikut.

a. *persegipanjang*
   Luas = 24 satuan persegi

b. *jajargenjang*
   Luas = 20 satuan persegi

c. *segitiga*
   Luas = 28 satuan persegi

Dengan menentukan nilai x pada ketiga gambar di atas, diharapkan bisa menggiring siswa untuk menggunakan operasi perkalian dan pembagian dalam menentukan penyelesaian persamaan linear satu variabel.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengamati bagaimana timbangan dapat membantu mereka untuk menentukan selesaian suatu persamaan. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan pada buku siswa.

1. Gunakan persamaan untuk memodelkan soal cerita berikut.

   "Tiga anak logam yang bersahabat telah mengumpulkan 24 koin seribuan. Mereka beristirahat di dermaga untuk membagi rata koin yang mereka dapatkan. Berapa banyak koin seribuan yang setiap anak dapatkan?"

   Bagaimanakah persamaan yang bisa di buat untuk menyatakan masalah di atas?

   Perhatikan timbangan di samping.

Sumber: http://panduanwisata.id

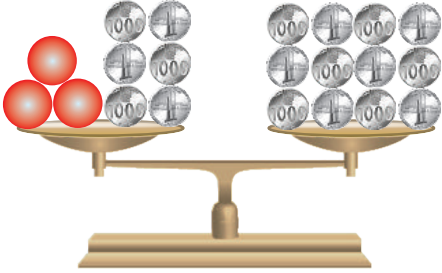
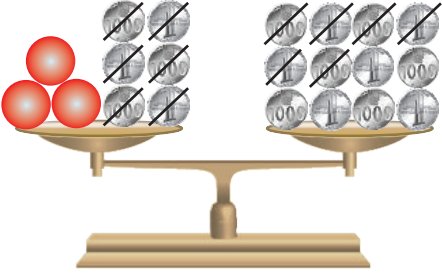
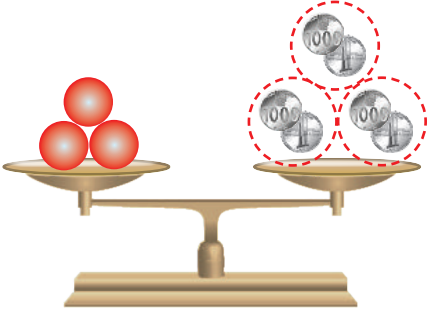
Gambar 4.5 Anak-Logam

   Berapakah berat satu ?

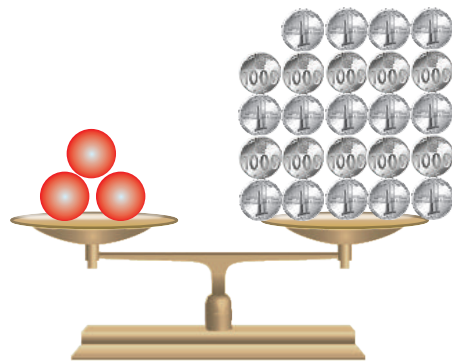
   Bagaimanakah kalian mengetahuinya?

   Jadi, berapa banyak koin uang seribuan yang didapatkan satu anak?

   Misalkan banyak koin yang diperoleh tiga anak setelah dibagi adalah x. Maka persamaan yang dibentuk adalah

   $3 \times x = 24$

   $3x = 24$

   $$x = \frac{24}{3} = 8$$

   Jadi, banyak koin seribuan yang diperoleh tiap anak logam adalah 8 .

2. Untuk lebih memahami bagaimana menyelesaikan bentuk persamaan dengan menggunakan operasi perkalian perhatikan tabel berikut.

Penyajian masalah menggunakan timbangan	Penyajian masalah menggunakan persamaan
Tiga beban berbentuk bola dan enam koin seimbang dengan duabelas koin. Berapakah berat sebuah bola?	Timbangan di samping dinyatakan sebagai $3x + 6 = 12$
Mengambil enam koin di kedua lengan.	Mengurangkan 6 dari kedua sisi [setara dengan menambahkan (−6) di kedua sisi]. $3x + 6 + (-6) = 12 + (-6)$ $3x = 6$
Membagi koin menjadi tiga bagian yang sama. Jadi, setiap beban berbentuk bola sama beratnya dengan dua koin.	Membagi kedua sisi dengan 3 (setara dengan mengalikan kedua sisi dengan $\frac{1}{3}$) $\left(\frac{1}{3}\right)3x = \left(\frac{1}{3}\right)6$ $\left(\frac{1}{3}\cdot 3\right)x = 2$ $1 \cdot x = 2$ $x = 2$

Setelah siswa melakukan kegiatan (1) – (4), diharapkan mereka mengetahui bahwa apabila suatu variabel memiliki koefisien tidak sama dengan 1, maka dengan menggunakan perkailan atau pembagian sedemikian sehingga koefisien variabel menjadi 1. Misalkan pada tabel di atas. Koefisien variabel dalam persamaan adalah 3, sehingga untuk mengubahnya menjadi 1 maka harus dikalikan dengan kebalikan dari 3, yakni $\frac{1}{3}$.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan berdasarkan tabel yang telah mereka amati. Apabila siswa mengalami kesulitan dalam mengajukan pertanyaan, guru bisa memancing siswa dengan meminta mereka melihat koefisien dari persamaan $3x + 6 = 12$. Sehingga diharapkan siswa bertanya “bagaimana cara menentukan selesaian suatu persamaan yang koefisien variabelnya adalah pecahan atau bilangan negatif? Bagaimana menentukan selesaian yang kedua sisi tanda sama dengan memiliki variabel?

Dalam kegiatan ini, guru bersama siswa menggali informasi tentang bagaimana menentukan selesaian dari suatu persamaan linear satu variabel yang koefisien variabelnya tidak sama dengan 1. Siswa menggali informasi dari contoh yang diberikan pada Buku Siswa. Selain diberikan contoh menentukan selesaian dengan menggunakan model timbangan yakni pada Contoh 4.6, siswa juga diberikan contoh menentukan persamaan berikut penyelesaiannya tanpa model timbangan.

Pada kegiatan ini,guru mengajak siswa untuk bernalar dengan menjawab beberapa pertanyaan pada buku siswa. Guru bisa membagi siswa di kelas menjadi berpasang-pasangan. Selanjutnya guru bisa berkeliling menemui setiap kelompok untuk mengetahui kesulitan dan menjawab pertanyaan siswa yang belum memahami maksud soal. Selain itu, guru diperkenankan menilai keaktifan siswa dalam berdiskusi dan mencatat pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan siswa untuk didiskusikan bersama saat presentasi dalam kegiatan Ayo Kita Berbagi. Berikut alternatif jawaban yang bisa menjadi acuan untuk guru.

Kita kadang berpikir bahwa suatu persamaan, misalnya $3x + 4x = 7x$ sebagai "fakta penjumlahan" karena persamaan tersebut bernilai benar untuk semua x anggota bilangan real. Begitu pula persamaan $x + 1 = x + 1$ bernilai benar untuk semua x anggota bilangan real. Sedangkan persamaan $2x + 1 = 7$ akan bernilai benar jika kita memilih $x = 3$. Artinya bahwa himpunan selesaiannya adalah $\{3\}$. Namun, bagaimana dengan persamaan $x = x + 2$, $3[x - (x + 1)] = -2$ dan $5 - 3(x - 6) = 4(x - 9) - 7x$, apakah ketiga persamaan tersebut memiliki selesaian? Jelaskan jawaban kalian dan diskusikan dengan teman kalian.

Persamaan $x = x + 2$, $3[x - (x + 1)] = -2$, dan $5 - 3(x - 6) = 4(x - 9) - 7x$ merupakan persamaan kontradiksi. Maksudnya, persamaan yang tidak memiliki selesaian. Perhatikan penyelesaiannya berikut.

$x = x + 2$ $x - x = 2$ $0 = 2$ persamaan yang salah karena $0 \neq 2$.	$3[x - (x + 1)] = -2$ $3[x - x - 1] = -2$ $3\,[-1] = -2$ $-3 = -2$ Persamaan yang salah, karena $-3 \neq -2$	$5 - 3(x - 6) = 4(x - 9) - 7x$ $5 - 3x + 18 = 4x - 36 - 7x$ $-3x + 23 = -3x - 36$ $-3x + 3x = -23 - 36$ $0 = -59$ Persamaan yang salah, karena $0 \neq -59$

Pada kegiatan ini, guru mempersilakan salah satu siswa untuk mempresentasikan hasil penalarannya. Guru dapat juga menentukan perwakilan kelompok untuk diminta menjelaskan di depan kelas berdasarkan catatan guru selama berkeliling. Misalnya dua kelompok yang hasil penalarannya berbeda, atau penalaran siswa berbeda dengan alternatif jawaban yang sudah disediakan dalam buku guru ini.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 4.2

1. a. Salah

$$-2x + 3 = 8$$
$$-2x + 3 - 3 = 8 - 3$$
$$-2x = 5 \text{ tidak sama dengan } -2x = 11$$

b. Benar

$$x - (x - 3) = 5x$$
$$x - x + 3 = 5x$$
$$3 = 5x$$

c. Salah

Untuk menyelesaikan $\frac{3}{4}x = 12$, kedua sisi tanda sama dengan harus dikalikan dengan $\frac{4}{3}$.

$$\frac{3}{4}x = 12 = \left(\frac{4}{3}\right)\frac{3}{4}x = 12 = x = 12$$

d. Benar

$-x = -6$, kedua sisi tanda sama dengan dikalikan dengan (-1)

$$(-1)(-x) = (-1)(-6)$$
$$x = 6$$

e. Benar

$$2(3x + 4) = 6x + 12$$
$$6x + 8 = 6x + 12$$
$$6x - 6x = 12 - 8$$
$$0 = 4$$

Tidak benar bahwa $0 = 4$, jadi persamaan $2(3x + 4) = 6x + 12$ tidak memiliki selesaian.

2. a. $3x + 7 \quad = -5, x = -4$

$3(-4) + 7 = -5$

$-12 + 7 = -5$

$-5 = -5$

Jadi, benar bahwa $x = -4$ adalah selesaian dari persamaan $3x + 7 = -5$.

b. $-3x - 5 = 13, x = -6$

$-3(-6) - 5 = 13$

$8 - 5 = 13$

$13 = 13$

Jadi, benar bahwa $x = -6$ adalah selesaian dari persamaan $-3x - 5 = 13$.

c. $\frac{1}{2}x - 4 = \frac{1}{3}x - 2, x \quad = 12$

$\frac{1}{2}(12) - 4 = \frac{1}{3}(12) - 2$

$6 - 4 = 4 - 2 = 2 = 2$

Jadi, benar bahwa $x = 12$ adalah selesaian dari persamaan $\frac{1}{2}x - 4 = \frac{1}{3}x - 2$
.

d. $\frac{y-7}{2} - \frac{1}{3} = \frac{y-7}{3}, y = 9$

$\frac{9-7}{2} - \frac{1}{3} = \frac{9-7}{3}$

$\frac{2}{2} - \frac{1}{3} = \frac{2}{3}$

$\frac{6}{6} - \frac{2}{6} = \frac{2}{3}$

$\frac{4}{6} = \frac{2}{3} = \frac{2}{3} = \frac{2}{3}$

Jadi, benar bahwa $y = 9$ adalah selesaian dari persamaan $\frac{y-7}{2} - \frac{1}{3} = \frac{y-7}{3}$

e. $0,2(x – 50) = 20 – 0,05x$, $x = 200$

$0,2(200 – 50) = 20 – 0,05.200$

$40 – 10 = 20 – 10$

$30 = 10$

$30 \neq 10$

Jadi, $x = 200$ bukanlah selesaian dari $0,2(x – 50) = 20 – 0,05x$.

3. a. $24m = 12$

$m = \frac{12}{24} = \frac{1}{2}$

himpunan selesaianny adalah $\{\frac{1}{2}\}$

b. $3z + 11 = -28$

$3z = -28 – 11$

$3z = -39$

$z = -\frac{39}{3} = -13$

himpunan selesaiannya adalah $\{-13\}$

c. $25 – 4y = 6y + 15$

$25 – 15 = 6y + 4y$

$10 = 10y$

$1 = y$

himpunan selesaianny adalah $\{1\}$

d. $\frac{1}{3}(x-2) = \frac{2}{3}x - \frac{13}{3}$

$\frac{1}{3}x - \frac{2}{3} = \frac{2}{3}x - \frac{13}{3}$

$\frac{13}{3} - \frac{2}{3} = \frac{2}{3}x - \frac{1}{3}x$

$\frac{9}{3} = \frac{1}{3}x = 3 \times \frac{9}{3} = 3 \times \frac{1}{3}x \;\; 9 = x$

himpunan selesaianny adalah $\{9\}$

e. $2\left(\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}\right)-\frac{7}{2}=\frac{3}{2}(x+1)-\left(\frac{1}{2}x+2\right)$

$x+3-\frac{7}{2}=\frac{3}{2}x+\frac{3}{2}-\frac{1}{2}x-2$

$x+\frac{6}{2}-\frac{7}{2}=\frac{3}{2}x-\frac{1}{2}x+\frac{3}{2}-\frac{4}{2}$

$x-\frac{1}{2}=x-\frac{1}{2}$

Karena sisi kiri dan kanan tanda sama dengan sama atau setara, maka himpunan selesaian untuk x adalah semua bilangan real.

4. a. $6x + 5 = 26 - x$

$6x + x = 26 - 5$

$7x = 21$

$x = 3$

Himpunan selesaian dari persamaan $6x + 5 = 26 - x$ adalah $\{3\}$.

b. $2 - 4x = 3$

$-4x = -1$

$x = -\frac{1}{4}$

Oleh karena $-\frac{1}{4}$ bukan merupakan anggota himpunan bilangan asli, maka persamaan $2 - 4x = 3$ tidak memiliki selesaian untuk x anggota himpunan bilangan asli.

c. $x - 12 = 2x + 36$

$x - 2x = 36 + 12$

$-x = 48$

$x = -48$

Oleh karena -48 bukan merupakan anggota himpunan bilangan asli, maka persamaan $x - 12 = 2x + 36$ tidak memiliki selesaian untuk x anggota himpunan bilangan asli.

d. $-5x - 4x + 10 = 1$

$$-9x = 1 - 10$$

$$-9x = -9$$

$$x = 1$$

Himpunan selesaian dari persamaan $-5x - 4x + 10 = 1$ adalah $\{1\}$.

e. $2 + \frac{x}{4} = 5$

$$\frac{x}{4} = 5 - 2$$

$$\frac{x}{4} = 3$$

$$x = 12$$

Himpunan selesaian dari persamaan   adalah $\{12\}$.

5. $3x + 12 = 7x - 8$, maka nilai dari $x + 2 = 7$

6. $3x - 4 = 2x + 1$

$$3x - 4 - 2x = 2x + 1 - 2x$$

$$x - 4 = 1$$

$$x = -3$$

Letak kesalahan pada baris ke 4, yakni $x - 4 + 4 = 1 - 4$. Seharusnya $x - 4 + 4 = 1 + 4$. Sehingga $x = 5$.

7. Untuk menentukan selesaian dari persamaan yang melibatkan bilangan desimal, maka dijadikan pecahan terlebih dahulu sebelum menentukan nilai x.

$$x - 0{,}1x = 0{,}75x + 4{,}5$$

$$0{,}9x = 0{,}75x + 4{,}5$$

$$0{,}9x - 0{,}75x = 4{,}5$$

$$0{,}15x = 4{,}5$$

$$\frac{15}{100}x = \frac{45}{10}$$

$$\frac{100}{15} \times \frac{15}{100}x = \frac{100}{15} \times \frac{45}{10}$$

$$x = 30$$

8. Misalkan titik leleh nitrogen adalah n. Maka persamaan yang dimaksud adalah $-7 = \frac{1}{30}n$. Sehingga dapat diselesaikan seperti berikut.

$$-7 = \frac{1}{30}n$$

$$(-7) \times 30 = 30 \times \frac{1}{30}n$$

$$n = -210$$

Jadi, titik leleh nitrogen adalah −210°C.

9. $n = 60°, x = 45°, t = 90°, p = 75°, m = 30°, w = 25°, f = 65°, y = 40°, k = 135°$

10. $x = -12$

11. Tidak ada nilai x yang memenuhi supaya kedua bangun datar memiliki luas yang sama.
Luas segitiga sama dengan luas persegi panjang.

$$\frac{1}{2} \times (x+1) \times 2 = x \times 1$$

$$x + 1 = x$$

$$1 = 0$$

Oleh karena persamaan di atas tidak memperoleh niali x, maka tidak ada nilai x yang memenuhi supaya kedua bangun datar memiliki luas yang sama.

12. $$C = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$30 = \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$\frac{9}{5} \times 30 = \frac{9}{5} \times \frac{5}{9}(F - 32)$$

$$54 = F - 32$$

$$F = 86$$

Jadi, suhu rata-rata di Provinsi Kupang pada Desember 2014 adalah 86°F.

Menemukan Konsep Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan 4.4 ini membelajarkan siswa tentang menemukan konsep pertidaksamaan linear satu variabel. Siswa dikenalkan terlebih dahulu konteks atau situasi yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan pertidaksamaan. Selanjutnya siswa dikenalkan model pertidaksamaan dengan menggunakan garis bilangan. Setelah kegiatan 4.4 ini berakhir diharapkan siswa akan mampu menentukan apakah situasi yang diberikan termasuk pertidaksamaan linear atau bukan, serta mampu memodelkan pertidaksamaan linear dari situasi yang diberikan.

Sebelum memulai kegiatan ini, guru meminta siswa untuk memperhatikan lima situasi yang sering dijumpai dalam sehari-hari. Setelah itu, guru meminta siswa untuk memperhatikan frasa atau kata yang digunakan dalam kalimat yang membedakan dengan situasi pada persamaan linear satu variabel. Kemudian guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan yang disajikan dalam buku siswa. Berikut lima situasi yang sering dijumpai oleh siswa.

1. *Siswa yang ikut pembelajaran remedial adalah siswa yang nilainya kurang dari 6.*

   Berapakah nilai minimal seorang siswa tidak mengikuti pembelajaran remedial?

2. *Kecepatan maksimum kendaraan ketika melewati jalan raya di depan sekolah adalah 30 km/ jam.*

   Berapakah kecepatan maksimal kendaraan yang diperbolehkan? Apakah mengendarai motor dengan kecepatan 40 km/jam diperbolehkan?

3. *Temanmu datang lebih dari 5 menit yang lalu.*

   Kapan teman kalian datang? Apakah 10 menit yang lalu temanmu sudah datang?

4. *Film "Fast and Furious 7" hanya untuk orang berusia tidak kurang dari 17 tahun.*

   Berapakah umur minimal seseorang yang diperbolehkan menonton Film "Fast and Furious 7"? Apakah usia 16 tahun boleh menontonnya?

5. *Kalian membutuhkan paling sedikit 3 lembar kertas untuk mengerjakan tugas Matematika.*

   Berapa lembar kertas yang akan kalian butuhkan untuk mengerjakan tugas Matematika? Apakah cukup hanya 2 lembar?

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengamati perbedaan antara persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Selain mengamati perbedaan antara persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, guru meminta siswa untuk mengamati pula perbedaan selesaian dari keduanya.

Pada kegiatan ini, siswa diminta untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan pertidaksamaan linear satu variabel dan selesaiannya. Misalnya "berapa banyak anggota himpunan selesaian dari suatu pertidaksamaan? Bagaiamana cara kita untuk menuliskan himpunan selesaian dari pertidaksamaan?" Meskipun beberapa pertanyaan sudah tersaji dalam buku siswa, namun dalam hal ini guru hendaknya membimbing siswa untuk membuat pertanyaan. Pertanyaan yang mungkin diajukan siswa antara lain, "bagaimanakah bentuk umum pertidaksaamaan linear satu variabel? Bagaimanakah bentuk selesaian dari pertidaksamaan linear satu variabel? Frasa apa saja yang digunakan dalam situasi yang berkaitan dengan pertidaksamaan?"

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk menggali informasi terkait dengan beberapa pertanyaan yang telah diajukan oleh siswa. Siswa akan menggali informasi tentang bentuk selesaian suatu pertidaksamaan, simbol-simbol pertidaksamaan, membuat model matematika dari situasi yang berkaitan dengan pertidaksamaan, serta bagaimana menguji suatu nilai variabel termasuk selesaian dari pertidaksamaan atau bukan.

Pada kegiatan ini,guru mengajak siswa untuk bernalar dengan menjawab beberapa pertanyaan pada buku siswa. Guru bisa membagi siswa di kelas menjadi berpasang-

pasangan. Selanjutnya guru bisa berkeliling menemui setiap kelompok untuk mengetahui kesulitan siswa. Selain itu, guru bisa menilai keaktifan siswa selama berdiskusi dan mencatat pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan siswa untuk didiskusikan bersama saat presentasi dalam kegiatan Ayo Kita Berbagi. Berikut alternatif jawaban yang bisa menjadi acuan untuk guru.

a. Bagaimana garis bilangan dapat membantu kalian untuk menyelesaikan pertidaksamaan yang selesaiannya adalah anggota himpunan bilangan asli?

   Apabila selesaian dari suatu pertidaksamaan adalah anggota himpunan bilangan asli, maka garis bilangan membantu untuk menentukan selesaian yakni dengan ditunjukkan oleh bulatan-bulatan.

b. Apakah dan menyatakan dua pertidaksamaan yang sama?

   $x < 5$ tidak sama dengan $5 < x$. $x < 5$ berarti selesaiannya adalah semua bilangan yang berada di sebelah kiri 5 pada garis bilangan (kurang dari 5). Sedangkan $5 < x$ berarti selesaiannya adalah semua bilangan yang berada di sebelah kanan 5 (lebih dari 5)

   Apakah dan menyatakan dua pertidaksamaan yang sama?

   $x \geq -4$ sama dengan $-4 \leq x$. $x \geq -4$ berarti bahwa bilangan x lebih dari atau sama dengan -4, sedangkan $-4 \leq x$ berarti bahwa -4 kurang dari atau sama dengan bilangan x.

Kedua pertanyaan di atas dapat ditunjukkan oleh garis bilangan. Sehingga lebih mudah untuk menjelaskannya.

Pada kegiatan ini, guru mempersilakan salah satu siswa untuk mempresentasikan hasil penalarannya. Guru bisa membantu siswa apabila siswa mengalami kesulitan dalam menyajikan hasil penalarannya dan memperbaiki apabila masih terdapat kekeliruan dalam penalarannya. Selanjutnya, guru meminta siswa lain untuk memberikan tanggapan atau mengajukan pertanyaan terhadap hasil penalaran teman yang telah maju.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 4.3

1. a. $x > 12$, x lebih dari dua belas.

   b. $x \leq -4$, x kurang dari -4; atau x tidak lebih dari -4.

2. a. $p \leq 60$, atau $0 \leq p \leq 60$ dengan 0 sebagai banyak penumpang bus minimal, dan p adalah banyak penumpang bus.

   b. $s > 100$, s adalah jarak rumah Bondi ke sekolah.

   c. $u \leq 2.000.000$, dengan u sebagai penghasilan Bu Monika.

   d. $v \leq 50$, dengan v sebagai kecepatan Udin.

   e. $d + 2\frac{1}{3} > -8$

   f. $y \leq -2$

   g. $\frac{y}{7} < -3$

   h. $4x < 20$

   i. $36 + x \leq 51$

   j. $15x + 30 \geq 50$

3. a. $2y > -\frac{5}{2}$

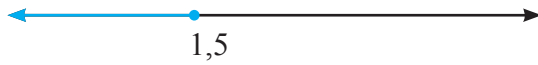
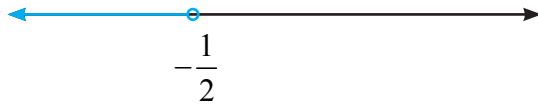
   b. $z \leq -10$

4. a. $x + 12 > 7$

5. a. $x < -2$

   –2

b. $t \geq 4$

c. $b \leq 1{,}5$

d. $-\frac{1}{2} < s$

6. Jawaban bervariasi

7. a. benar
   b. salah
   c. salah
   d. salah
   e. benar
   f. benar

8. –

9. $(2x - 3) \times 8 \leq 40$ atau $16x - 24 \leq 40$

10. $\frac{97 + 82 + 89 + 99 + n}{5} > 90$ atau $\frac{367 + n}{5} > 90$

Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Linear Satu Variabel

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan 4.5 ini membelajarkan siswa tentang menentukan selesaian dari suatu pertidaksamaan dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan pertidaksamaan linear satu variabel. Siswa dikenalkan terlebih dahulu tentang sifat-sifat ketaksamaan dan bagaimana menggunakannya. Selanjutnya siswa dikenalkan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan linear satu variabel..

Sebelum memulai kegiatan ini, guru mengingatkan siswa tentang frasa yang digunakan untuk menunjukkan pertidaksamaan. Kemudian guru meminta siswa untuk membuat model matematika dengan memberikan contoh situasi yang diberikan.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengamati sifat-sifat ketaksamaan. Sifat-sifat ketaksamaan ini berguna bagi siswa untuk menentukan selesaian pertidaksamaan linear satu variabel. Berikut beberapa sifat ketidaksamaan.

1. Menambahkan atau mengurangi kedua sisi dari pertidaksamaan, tanda ketidaksamaan tidak berubah.

   Jika $a < b$ maka $a + c < b + c$ Jika $a < b$ maka $a - c < b - c$

   Jika $a > b$ maka $a + c > b + c$ Jika $a > b$ maka $a - c > b - c$

   Perhatikan contoh berikut.   Perhatikan contoh berikut.

   $-4 < 2$ $-1 < 2$

   $-4 + 3 < 2 + 3$ $-4 - 5 < 2 - 5$

   $-1 < 5$ $-6 < -3$

   Sifat ini juga berlaku untuk $\leq$ dan $\geq$.

2. Perbedaan penting antara persamaan linear satu variabel dengan pertidaksamaan linear satu variabel ditunjukkan ketika mengali atau membagi kedua sisi pertidaksamaan dengan bilangan bukan nol.

a. Mengalikan atau membagi kedua sisi dengan bilangan positif, tanda ketidaksamaan tidak berubah. Perhatikan tabel berikut.

Jika $a < b$ maka $a \times c < b \times c$

Jika $a > b$ maka $a \times c > b \times c$

Perhatikan contoh berikut.

$$-4 < 2$$
$$-4 \times 3 < 2 \times 3$$
$$-12 < 6$$

Jika $a < b$ maka $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

Jika $a > b$ maka $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

Perhatikan contoh berikut.

$$-4 < 2$$
$$\frac{-4}{3} < \frac{2}{3}$$
$$-\frac{4}{3} < \frac{2}{3}$$

Sifat ini juga berlaku untuk $\leq$ dan $\geq$.

b. Ketika mengalikan atau membagi kedua sisi dengan bilangan negatif, tanda ketidaksamaan berubah. Perhatikan tabel berikut.

Jika $a < b$ maka $a \times c < b \times c$

Jika $a > b$ maka $a \times c > b \times c$

Perhatikan contoh berikut.

$$-4 < 2$$
$$-4 \cdot (-2) > 2 \cdot (-2)$$
$$8 > -4$$

Jika $a < b$ maka $\frac{a}{c} < \frac{b}{c}$

Jika $a > b$ maka $\frac{a}{c} > \frac{b}{c}$

Perhatikan contoh berikut.

$$-4 > 2$$
$$\frac{4}{-2} < \frac{-2}{-2}$$
$$-2 < 1$$

Sifat ini juga berlaku untuk $\leq$ dan $\geq$.

Pada kegiatan ini, siswa diminta untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan sifat ketaksamaan dan penerapannya untuk menentukan selesaian suatu pertidaksamaan linear satu variabel. Misalnya "bagaimana kita bisa menggunakan sifat ketidaksamaan dalam menyelesaikan pertidaksamaan linear satu variabel? Apa yang membedakan penyelesaian persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel?" Meskipun beberapa

pertanyaan sudah tersaji dalam buku siswa, namun dalam hal ini guru hendaknya membimbing siswa untuk membuat pertanyaan. Pertanyaan yang mungkin diajukan siswa antara lain, “berapakah banyak selesaian dari suatu pertidaksamaan linear satu variabel?”

Pada kegiatan ini, guru menyajikan beberapa contoh yang dapat membimbing siswa untuk menentukan selesaian dari pertidaksamaan linear satu variabel. Kegiatan dalam fitur ini adalah guru mengajak siswa untuk menggali informasi terkait dengan beberapa pertanyaan yang telah diajukan oleh siswa. Siswa akan menggali informasi tentang penerapan pertidaksamaan linear satu variabel dan penyelesaiannya.

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk bernalar dengan menjawab beberapa pertanyaan pada buku siswa. Guru bisa membagi siswa di kelas menjadi berpasang-pasangan. Selanjutnya guru bisa berkeliling menemui setiap kelompok untuk mengetahui kesulitan siswa. Selain itu, guru bisa menilai keaktifan siswa selama berdiskusi dan mencatat pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan siswa untuk didiskusikan bersama saat presentasi dalam kegiatan Ayo Kita Berbagi. Berikut alternatif jawaban yang bisa menjadi acuan untuk guru.

1. Apa saja perbedaan cara yang kalian lakukan dalam menyelesaikan persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel?

   Dalam menyelesaikan pertidaksamaan, kita harus memperhatikan tanda ketaksamaan ketika membagi atau mengali kedua sisi tanda pertidaksamaan dengan bilangan negatif. Apabila mengalikan atau membagi kedua sisi dengan bilangan negatif, tanda ketaksamaan berubah.

2. Apakah pertidaksamaan $x + 3 > 5$ sama dengan $x > 5 - 3$? Jelaskan jawaban kalian.

   Sama. Kedua sisi tanda ketaksamaan dikurangi 3 tidak mengubah tanda ketidaksamaan.

   $x + 3 > 5$

   $x + 3 - 3 > 5 - 3$

   $x > 5 - 3$

3. Apa yang membedakan cara untuk menyelesaikan $4x < -6$ dengan penyelesaian $-4x < 6$? Jelaskan.

Untuk menyelesaikan $4x < -16$ dilakukan dengan membagi kedua sisi tanda ketaksamaan dengan 4. Sehingga tidak mengubah tanda ketaksamaannya. Perhatikan berikut ini.

$4x < -16$

$x < -\frac{16}{-4}$

$x < -4$

Untuk menyelesaikan $-4x < 16$ dilakukan dengan membagi kedua sisi tanda ketaksamaan dengan -4. Sehingga mengubah tanda ketaksamaannya. Perhatikan berikut ini.

$-4x < 16$

$x > \frac{16}{-4}$

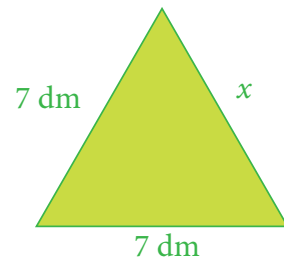
$x > -4$

4. Perhatikan segitiga di samping.

   a. Jika keliling segitiga kurang dari 25 dm, tentukan nilai x.

      $7 + 7 + x < 25$

      $14 + x < 25$

      $x < 11$

   b. Apakah -4 termasuk salah satu dari selesaian pertidaksamaan yang kalian buat? Jelaskan.

      Bukan. Karena ukuran panjang tidak bernilai negatif.

   c. Bagaimanakah seharusnya bentuk pertidaksamaan dari keliling segitiga di samping? Jelaskan.

      Nilai x harus positif dan keliling segitiga pasti lebih dari 14, yakni dua sisi pada segitiga adalah 7, maka keliling segitiga haruslah $14 < 7 + 7 + x < 25$ atau $0 < x < 11$.

5. Jelaskan bagaimana cara kalian menyelesaikan pertidaksamaan yang berbentuk $a < x < b$.

   Pertidaksamaan yang berbentuk $a < x < b$ berarti $a < x$ dan $x < b$. Sehingga, nilai x haruslah yang memenuhi keduanya. Misalkan $2 < x < 6$ untuk x anggota himpunan bilangan asli, berarti nilai x yang memenuhi adalah 3, 4, dan 5. Dengan kata lain, nilai x adalah bilangan diantara kedua nilai 2 dan 6.

Pada kegiatan ini, guru mempersilakan salah satu siswa untuk mempresentasikan hasil penalarannya. Guru bisa membantu siswa apabila siswa mengalami kesulitan dalam menyajikan hasil penalarannya dan memperbaiki apabila masih terdapat kekeliruan dalam penalarannya. Selanjutnya, guru meminta siswa lain untuk memberikan tanggapan atau mengajukan pertanyaan terhadap hasil penalaran teman yang telah maju.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 4.4

Ayo Kita Berlatih 4.4

1. a. {1, 2, 3, 4, 5}
   b. {1, 2, 3, 4, 5}
   c. {3, 4, 5}
   d. {1, 2, 3, 4, 5}
   e. {2, 3, 4, 5}
   f. {1, 2, 3, 4, 5}
   g. {2, 3, 4, 5}
   h. {1, 2, 3}
   i. {1, 2}
   j. {2, 3, 4}
2. a. $y < 1$
   b. $x < -13$
   c. $x < -\frac{3}{2}$
   d. $x \leq 20$
   e. $k \geq -18$
   f. $d > -9$
   g. $n < -0{,}6$
   h. $c \geq -1{,}95$
   i. $x > 5$
   j. $x >$
3. a. 5
   b. Rp240.000.000,00
4. a. $150 + 30x \geq 280$, dengan x adalah banyak timba
   b. boleh. Dengan mengetahui selesaian dari pertidaksamaan seperti berikut.
   $150 + 30x \geq 280$
   $30x \geq 130$
   $x \geq 4{,}3$
   Jadi, paus boleh memakan empat atau lima timba ikan lagi.
5. Tidak ada nilai x yang memenuhi pertidaksamaan $6 < 2 - 4x < 10$
6. a. 37
   b. 10 kali pengangkutan
7. $r \geq 8$
8. $15.000\, j \leq 180.000$.
   $j \leq 12$
9. Suhu udara di kota Ambon berkisar antara $68°F < t < 89{,}6°F$
10. $x \leq 0{,}5$

1. ***Evaluasi Kegiatan 4.1***

   Penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat diamati selama kegiatan pembelajaran berlangsung melalui aktivitas siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang konsep persamaan linear satu variabel, guru bisa meminta siswa untuk menyelesaikan Latihan 4.1. Selanjutnya guru bersama siswa membahas beberapa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya.

   Untuk mengetahui siswa yang sudah mampu mencapai kompetensi dasar pada kegiatan ini, guru bisa melihat bagaimana siswa menyelesaikan soal nomor 1-6. Apabila terdapat siswa yang sudah mampu menyelesaikan soal nomor 1-6 dengan benar dan lancar, guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal nomor 7-10.

2. ***Evaluasi Kegiatan 4.2***

   Penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat diamati selama kegiatan pembelajaran berlangsung melalui aktivitas siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang menentukan selesaian persamaan linear satu variabel, guru bisa meminta siswa untuk menyelesaikan Latihan 4.2. Selanjutnya guru bersama siswa membahas beberapa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya.

   Untuk mengetahui siswa yang sudah mampu mencapai kompetensi dasar pada kegiatan ini, guru bisa melihat bagaimana siswa menyelesaikan soal nomor 1-5. Apabila terdapat siswa yang sudah mampu menyelesaikan soal nomor 1-5 dengan benar dan lancar, guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal nomor 6-12.

3. ***Evaluasi Kegiatan 4.3***

   Penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat diamati selama kegiatan pembelajaran berlangsung melalui aktivitas siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang konsep pertidaksamaan linear satu variabel, guru bisa meminta siswa untuk menyelesaikan Latihan 4.3. Selanjutnya guru bersama siswa membahas beberapa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya.

   Untuk mengetahui siswa yang sudah mampu mencapai kompetensi dasar pada kegiatan ini, guru bisa melihat bagaimana siswa menyelesaikan soal nomor 1-6. Apabila terdapat siswa yang sudah mampu menyelesaikan soal nomor 1-6 dengan benar dan lancar, guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal nomor 7-10.

4. ***Evaluasi Kegiatan 4.4***

   Penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat diamati selama kegiatan pembelajaran berlangsung melalui aktivitas siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang konsep pertidaksamaan linear satu variabel, guru bisa meminta siswa untuk menyelesaikan Latihan 4.4. Selanjutnya guru bersama siswa membahas beberapa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya.

Untuk mengetahui siswa yang sudah mampu mencapai kompetensi dasar pada kegiatan ini, guru bisa melihat bagaimana siswa menyelesaikan soal nomor 1-4. Apabila terdapat siswa yang sudah mampu menyelesaikan soal nomor 1-4 dengan benar dan lancar, guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal nomor 5-10.

J. Remedial

Bagi siswa yang sudah mencapai indikator pembelajaran, dapat melanjutkan ke bagian Pengayaan. Pada kegiatan remidial guru ditantang untuk memberikan pemahaman kepada siswa yang belum mencapai kompetensi dasar. Berikut ini alternatif cara untuk memberikan remidi:

1. Meminta siswa untuk mempelajari kembali bagian yang belum tuntas.
2. Meminta siswa untuk membuat rangkuman materi yang belum tuntas.
3. Meminta siswa untuk bertanya kepada teman yang sudah tuntas tentang materi yang belum tuntas.
4. Memberikan lembar kerja untuk dikerjakan oleh siswa yang belum tuntas

K. Pengayaan

Pembelajaran pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai atau melampaui KBM/KKM. Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh Guru dalam kaitannya dengan pengayaan, diantaranya melakukan kegiatan berikut.

. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;

. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/ individual;

. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

L. Ayo Kita Mengerjakan Tugas Projek 4

Tugas projek ini dapat dilaksanakan oleh siswa selama ± satu minggu. Siswa diminta untuk membuat model persamaan linear satu variabel dari rekening tagihan listrik, telepon atau tagihan air. Dalam hal ini, guru bisa menyediakan rekening yang didapatkan dari internet. Kemudian siswa mulai model persamaan. Setelah itu, siswa menyusun laporannya di kertas HVS. Selama pelaksanaan tugas proyek ini, siswa diharuskan untuk selalu melakukan konsultasi dengan guru. Berkaitan dengan cara penilaian projek ini, guru dapat merujuk cara penilaian yang terdapat pada bagian umum dengan disesuaikan tugas peserta didik.

M. Ayo Kita Merangkum 4

Dalam kegiatan Ayo Kita Merangkum ini, guru bersama siswa merangkum dari kegiatan 4.1 hingga kegiatan 4.5. Kegiatan merangkum ini dilakukan dengan cara guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan dalam Buku Siswa. Setelah itu, guru meminta siswa menulis jawaban di buku catatan mereka atau buku siswa yang mereka miliki. Dalam hal ini, guru memberi kebebasan kepada siswa untuk menuliskan hal penting lain selama kegiatan. Selama kegiatan Ayo Kita Merangkum ini, guru membantu siswa untuk menjawab pertanyaan apabila siswa mengalami kesulitan. Selain itu, guru bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan siswa yang mungkin relevan dengan kegiatan merangkum.

Berikut ini adalah alternatif jawaban yang diharapkan untuk kegiatan Ayo Kita Merangkum 4.

1. Apa yang kalian ketahui tentang kalimat terbuka dan kalimat tertutup?
   Kalimat terbuka adalah kalimat yang belum diketahui nilai kebenarannya (benar atau salah).
   Kalimat tertutup adalah kalimat yang bernilai benar atau salah.
2. Apa perbedaan antara kalimat tertutup dan kalimat terbuka?
   Perbedaan antara kalimat tertutup dan terbuka adalah ada tidaknya variabel. Pada kalimat terbuka terdapat suatu unsur yang belum diketahui, apabila unsur tersebut diganti maka kalimat terbuka akan menjadi kalimat tertutup.
3. Apa yang kalian ketahui tentang persamaan?
   Persamaan adalah kalimat terbuka yang memuat tanda sama dengan (=).
4. Apa yang kalian ketahui tentang persamaan linear satu variabel?
   Persamaan linear satu variabel adalah kalimat terbuka yang memuat tanda sama dengan (=) dan hanya memuat satu variabel dengan pangkat satu.

5. Bagaimana cara kalian menentukan nilai variabel dalam persamaan linear satu variabel?
   Untuk menentukan nilai variabel dalam persamaan linear satu variabel adalah dengan mengganti variabel dengan sebarang nilai sehingga persamaan menjadi kalimat yang benar. Selain itu, kita bisa menentukan persamaan ekuivalen dengan menggunakan sifat-sifat operasi persamaan. Misalnya, apabila kita menjumlahkan, mengurangkan, mengalikan, atau membagi sisi sebelah kanan tanda sama dengan, maka kita harus melakukan operasi dengan bilangan yang sama pada sisi kanan tanda sama dengan.
6. Apa yang kalian ketahui tentang pertidaksamaan linear satu variabel?
   Pertidaksamaan linear satu variabel adalah kalimat terbuka yang memuat notasi $<$, $>$, $\leq$, $\geq$.
7. Bagaimana cara kalian menentukan nilai variabel dalam pertidaksamaan linear satu variabel?
   Untuk menentukan nilai variabel dalam persamaan linear satu variabel adalah dengan mengganti variabel dengan sebarang nilai sehingga menjadi kalimat yang benar. Selain itu, kita bisa menentukan nilai variabel dalam pertidaksamaan linear dengan cara mengalikan, membagi, menjumlahkan atau mengurangkan sisi sebelah kanan tanda ketidaksamaan, maka kita harus melakukan operasi dengan bilangan yang sama pada sisi kanan tanda ketidaksamaan. Namun, apabila kita mengalikan dan membagi salah satu sisi tanda ketidaksamaan dengan bilangan negatif, maka tanda pertidak samaan harus dibalik.
8. Bagaimana cara kalian menyajikan selesaian dari pertidaksamaan linear satu variabel?
   Untuk menyajikan selesaian dari pertidaksamaan linear satu variabel, kita bisa menggunakan notasi pembentuk himpunan, mendaftar anggota-anggota himpunan selesaian, atau dengan menggunakan garis bilangan.
9. Dalam hal apakah persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel bermanfaat?
   Persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel bermanfaat dalam mengubah atau memodelkan suatu masalah menjadi kalimat matematika yang lebih sederhana.
10. Topik atau materi apa saja yang memanfaatkan materi persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel?
    Hampir semua topik atau materi dalam matematika memanfaatkan konsep persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel. Misalnya dalam ruang lingkup geometri, kita bisa mengubah suatu masalah panjang suatu bangun persegipanjang yang belum diketahui apabila luas dan lebarnya sudah diketahui. Kita bisa memisalkan panjang suatu persegipanjang adalah p. Begitu seterusnya hingga kita membuat model matematika dan menentukan selesaiannya. Sedangkan dalam IPA, kita tidak asing dengan rangkaian listrik seri dan paralel. Kita bisa memisalkan hambatan dari suatu rangkaian dengan R. Selain IPA, konsep persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel juga digunakan dalam konteks ekonomi.

N. Kunci Jawaban Uji Kompetensi 4

Guru bisa menggunakan Uji Kompetensi 4 untuk menilai kemampuan siswa pada pembelajaran sebelumnya. Guru meminta siswa untuk melihat kembali materi pelajaran sebelumnya untuk menyelesaikan uji kompetensi ini. Berikut jawaban yang diharapkan untuk Uji Kompetensi 4.

Berikut jawaban Uji Kompetensi 4

A. Soal Pilihan Ganda

1.	B	6.	C	11.	B	16.	D
2.	A	7.	C	12.	A	17.	B
3.	D	8.	B	13.	B	18.	D
4.	D	9.	D	14.	D	19.	B
5.	B	10.	B	15.	C	20.	D

B. Soal Uraian

1. a. $y = 8$
   b. $a = 2$
2. $b = 2$
3. 8
4. 44
5. Rp70.000,00
6. 25m, 25m, dan 5 m
7. a. lebar maksimum tanah pak ketut adalah 5 m.
   b. Rp675.000.000,00
8. a. 38 kotak
   b. 53 kali pengangkutan
   c. Setiap kali pengangkutan minimal 19 kotak.
9. a. $x \leq -\frac{11}{6}$
   b. $x > 20$
   c. $p \leq 6$
   d. $y < \frac{13}{2}$
10. jabawan beragam

Berikut jawaban Uji Kompetensi Semester I

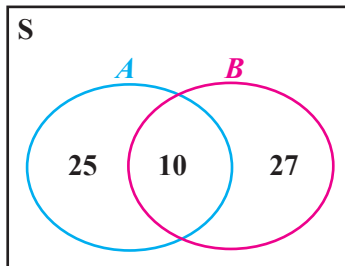
A. Soal Pilihan Ganda

1. D	6. A	11. C	16. C	21. C
2. C	7. B	12. C	17. D	22. A
3. B	8. D	13. B	18. A	23. D
4. B	9. C	14. A	19. C	24. B
5. A	10. D	15. B	20. B	25. A

B. Soal Uraian

26. 50%

27. a. {1, 2, 3, 4, 6, 7, 8}
    b. {7}
    c. {1, 2, 3, 6, 7, 8}

28. a.

b. Banyak siswa dalam kelompok tersebut adalah 25 + 10 + 27 + 12 = 74
   Jadi banyaknya siswa adalah 74 orang.

29. 7 bersaudara

30. a. $3x + 7 \leq 196$
    b. Nilai x maksimum supaya kawat cukup untuk dibuat kerangka adalah 63 cm.

Bab 5

Perbandingan

A. Narasi Awal Bab 5

Sumber: Kemdikbud

Banyak masalah dan pengambilan keputusan yang sering kita temui membutuhkan perbandingan. Manakah yang berlari lebih cepat, kakak yang berlari 8,5 km per jam atau saya yang berlari 16 km dalam dua jam? Manakah jeruk yang sama yang akan kita beli antara di supermarket yang dijual Rp2.400,00 per 100 gram atau di pasar dengan harga Rp18.000,00 per kilogram? Ali bersepeda sejauh 8 km dengan waktu yang ditempuh 20 menit. Adi bersepeda sejauh 24 km dalam waktu 40 menit. Siapakah yang mengendarai sepeda lebih cepat? Pertanyaan-pertanyaan di atas adalah beberapa contoh situasi yang membutuhkan konsep perbandingan. Dalam situasi lainnya, dibutuhkan penalaran proporsional untuk menyelesaikan masalah perbandingan. Dalam Bab ini, akan dipelajari berbagai cara untuk membandingkan bilangan. Selain itu, dipelajari bagaimana memilih dan menggunakan strategi terbaik untuk menyelesaikan masalah dan membuat keputusan yang berkaitan dengan perbandingan dan proporsi.

B. Kata Kunci

- *rasio*
- *perbandingan Senilai*
- *perbandingan Berbalik Nilai*
- *tarif*
- *skala*

C. Kompetensi Inti

1. *Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.*
2. *Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.*
3. *Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.*
4. *Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.*

D. Kompetensi Dasar

3.7 Menjelaskan rasio dua besaran (satuannya sama dan berbeda).

3.8 Membedakan perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan menggunakan tabel data, grafik, dan persamaan.

4.7 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan rasio dua besaran (satuannya sama dan berbeda).

4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai dan berbalik nilai.

E. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi untuk Bab 5 Perbandingan ini dikembangkan dengan mengacu pada kompetensi inti dan kompetensi dasar. Pada kegiatan pembelajarannya di kelas nanti, guru dapat mengembangkan sendiri indikator pencapaian kompetensi ini dengan menyesuaikan karakteristik siswa masing-masing. Berikut contoh indikator yang dapat dijabarkan.

1. *Membedakan masalah yang berkaitan dengan perbandingan (rasio) dan yang bukan.*
2. *Menjelaskan tarif, kelajuan, kurs dari satuan yang berbeda.*
3. *Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan (rasio).*
4. *Menentukan perbandingan yang ekuivalen.*
5. *Menjelaskan perbandingan senilai (proporsi) sebagai suatu pernyataan dari dua perbandingan yang ekuivalen $5 : 2 = 10 : 4$.*
6. *Membuat suatu perbandingan senilai untuk menentukan nilai x dalam $5 : 2 = 10 : x$.*
7. *Membedakan masalah perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan menggunakan tabel, grafik dan persamaan.*
8. *Menggunakan berbagai macam strategi termasuk tabel dan grafik untuk menyelesaikan masalah perbandingan senilai dan berbalik nilai.*

F. Peta Konsep

Perbandingan
memodelkan
Situasi dalam Dunia Nyata
seperti
- Masalah Perubahan Besaran Tiap Satuan, Kecepatan, Tarif, Konversi Satuan, Resep, dsb
- Persentase
- Perbesaran Foto
- Skala
ditunjukkan dan diselesaikan dengan
Tabel
Grafik
Persamaan

Fibonacci
(Leonardo da Pisa)
(1175 - 1250 M)

Golden Ratio
(Perbandingan Emas) =
1,618
233 / 144 = 1,6180556
377 / 233 = 1,6180258
610 / 377 = 1,6180371
987 / 610 = 1,6180328
1597 / 987 = 1,6180344
2584 / 1597 = 1,6180338

Ciptaan Tuhan dan Perbandingan Emas (*Golden Ratio*)

The Golden Mean sebagai sebuah perbandingan kompleks yang berasal dari huruf Yunani phi (φ) menggambarkan satu set figur geometrik yang termasuk di dalamnya ; garis, segiempat, dan spiral. Figur-figur tersebut jika digambar sesuai dengan *the Divine proportion* dianggap sebagai bentuk yang sempurna dan paling memuaskan secara estetis. *The Golden Section* telah digunakan sejak jaman klasik dalam berbagai penerapan termasuk dalam bidang seni, arsitektur, dan spiritual karena pendekatannya terkait dengan hal yang bersifat ideal dan tentunya menyentuh sisi-sisi ketuhanan sebagai sesuatu yang mutlak.

Barisan Bilangan Fibonacci

0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, 233, 377, 610, 987, 1597, 2584, …

Bilangan Fibonacci memiliki satu sifat menarik. Jika kalian membagi satu bilangan dalam deret tersebut dengan bilangan sebelumnya, akan kalian dapatkan sebuah bilangan hasil pembagian yang besarnya sangat mendekati satu sama lain. Nyatanya, bilangan ini bernilai tetap setelah bilangan ke-13 dalam deret tersebut. Bilangan ini dikenal sebagai "*Golden Ratio*" atau "Perbandingan Emas".

Kalian akan melihat betapa hebat Tuhan dalam presentasi ini, dan ini menyajikan bukti-bukti tentang keberadaan Tuhan.

Semua ciptaan di alam semesta ini mengikuti perbandingan Ilahi ini.

- panjang antara ujung jari dan siku terhadap panjang antara pergelangan tangan dan siku mendekati 1,618.
- panjang antara pusar dan bagian atas kepala terhadap panjang antara garis bahu dan bagian atas kepala mendekati 1,618.
- panjang antara pusar dan lutut terhadap panjang antara lutut dengan telapak kaki adalah 1,618.
- Cangkang nautilus memiliki perbandingan emas.

Sumber: http://www.goldennumber.net/; https://www.mathsisfun.com/numbers/golden-ratio.html, https://wikimedia. org/wikipedia

Sebagai alternatif, berikut disajikan pembelajaran Perbandingan dengan model penemuan terbimbing yang prosesnya berdasar pada pendekatan ilmiah (*scientific approach*). Model penemuan terbimbing ini dimaksudkan suapaya siswa menenmukan sendiri konsep perbandingan (*rasio*), perbandingan senilai, dan berbalik nilai, sehingga pemahaman siswa tentang konsep ini tidak mudah dilupakan siswa. Guru dapat menggunakan model pembelajaran lainnya yang sesuai dengan karakteristik siswa.

Memahami dan Menentukan Perbandingan Dua Besaran

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Sebelum masuk ke kegiatan Ayo Kita Amati, guru mengajak siswa untuk mengingat dan mengenali contoh perbandingan dan bagaimana menyatakan suatu perbandingan. Selain itu, guru membagi siswa menjadi berpasang-pasangan untuk memudahkan pengamatan. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk mengamati foto pada buku siswa dan meminta mereka menjawab pertanyaan di bawahnya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan mengidentifikasi siswa-siswa yang kesulitan membuat pernyataan. Selain mengingatkan siswa tentang materi perbandingan yang sudah mereka pelajari saat di sekolah dasar, guru hendaknya mengingatkan pula materi pecahan yang telah mereka pelajari pada bab sebelumnya. Berikut jawaban yang diharapkan dari foto yang disajikan di buku siswa.

Sumber: Kemdikbud

Gambar 5.1 Liburan Bersama

Dari foto di atas, Nadia memperoleh informasi bahwa terdapat 9 laki-laki dan 7 perempuan yang ada di foto. Nadia menceritakan tentang foto tersebut kepada teman-temannya sebagai berikut.

1. *Tujuh dari enam belas orang yang ada di foto adalah laki-laki.*
2. *Banyak laki-laki dan perempuan di foto adalah 9 berbanding 7.*
3. *Banyak laki-laki di dalam foto adalah dua lebih banyak dari pada perempuan.*

Menurut siswa, manakah yang sesuai untuk menyatakan perbandingan banyak laki-laki terhadap banyak perempuan di foto keluarga Nadia? Mengapa? Pernyataan nomor 1 dan 2 sesuai untuk menyatakan perbandingan dari banyaknya laki-laki dalam keluarga Nadia di foto tersebut. Pernyataan nomor 1 membandingkan banyaknya laki-laki dengan banyaknya seluruh keluarga dalam foto. Sedangkan nomor 2, membandingkan banyaknya laki-laki dan perempuan dalam foto. Lain halnya dengan pernyataan nomor 3, membandingkan selisih antara anggota keluarga laki-laki dan perempuan dalam foto.

Selanjutnya, guru bisa melanjutkan ke kegiatan Ayo Kita Amati.

Dalam kegiatan ini, guru meminta siswa untuk membuat pernyataan untuk membandingkan siswa SMP Sukamaju yang memilih media online dan media cetak.

Siswa di SMP Sukamaju diminta untuk memilih membaca berita melalui media online atau media cetak. Dari 150 siswa, 100 siswa memilih media online dan 50 siswa memilih media cetak.

Berikut beberapa jawaban dari pertanyaan di atas.

a. $\frac{1}{3}$ dari siswa SMP Sukamaju yang mengikuti survei memilih media cetak daripada media online untuk membaca berita.
b. Rasio banyak siswa yang memilih media online terhadap media cetak adalah 2:1.
c. 1 dari 3 siswa memilih media cetak daripada media online.
d. Banyak siswa yang memilih membaca online 50 lebih banyak dari siswa yang membaca berita melalui media cetak.
e. Banyak siswa yang membaca online dua kali lipat dari siswa yang membaca melalui media cetak.

Selanjutnya guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan pernyataan yang telah dibuat dan meminta siswa yang lain utnuk menanggapi atau mengajukan pernyataan yang lain. Setelah itu, guru mengajak siswa untuk mengamati contoh bagaimana membuat perbandingan dari masalah yang diberikan. Kegiatan ini untuk mengetahui kemampuan siswa dalam membandingkan dua besaran.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan perbandingan atu rasio seperti pada Contoh 5.1. Selanjutnya, guru memilih 1-2 orang siswa secara acak dan meminta mereka untuk mengajukan pertanyaan. Dalam kegiatan menanya ini, guru berusaha menggiring siswa untuk memperhatikan pernyataan d dan e. Sehingga siswa bertanya, "apakah perbedaan pernyataan d dan e? Apabila siswa kesulitan mengajukan pertanyaan, siswa bisa membaca pertanyaan yang sudah disediakan dalam buku siswa. "Apakah setiap pernyataan pada penyelesaian di atas telah melaporkan hasil survei secara benar dan akurat terhadap siswa SMP Sukamaju, Bandingkan pernyataan (d) dan (e). Manakah yang lebih jelas dalam membandingkan? Jelaskan." Setelah siswa mengajukan pertanyaan, guru bisa meminta siswa lain untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. Apabila siswa mengalami kesulitan untuk menjawab pertanyaan tersebut, guru dapat membantu menjawab pertanyaan tersebut.

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk mencari cara lain dalam membandingkan dua besaran. Guru bisa memulainya dengan mengingatkan siswa tentang pecahan. Berikut tiga cara berbeda untuk menyatakan suatu perbandingan (rasio).

1. pecahan, misalnya $\frac{2}{3}$
2. dua bilangan yang dipisahkan oleh titik dua (:), misalnya 2 : 3
3. dua bilangan yang dipisahkan oleh kata dari, misalnya 2 dari 3.

Selanjutnya, guru mengajak siswa untuk mengamati Contoh 5.2 dan 5.3 tentang bagaimana menentukan perbandingan dari dua besaran.

Selain itu, dalam kegiatan ini guru bisa membuat contoh lain dalam membandingkan dua besaran yang satuannya berbeda. Misalnya guru meminta siswa untuk membandingkan dua waktu dengan besaran yang berbeda (menit dan detik), membandingkan dua kecepatan yang memiliki satuan yang berbeda (km per jam dan meter per detik), dan lainnya. Sehingga diharapkan siswa tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah pada kegiatan-kegiatan berikutnya.

Untuk menguatkan pemahaman siswa tentang penggunaan rasio dalam aljabar, berikan beberapa masalah tambahan sebagai berikut.

1. Tentukan nilai *a, b*, dan *c* yang memenuhi

   a. $a + b = 80$, $a : b = 3 : 5$, dan $c = \frac{3}{5}b$

   b. $a : b : c = 4 : 5 : 6,\ a + b = 18,\ c - a = 4$

   c. $5a - b = 24,\ a : c = 5 : 7$, dan $c = \frac{1}{7}(a + b)$

2. Anton memiliki 28 kelereng. Kelereng yang dimilikinya berwarna merah dan hijau. Perbandingan banyak kelereng berwarna merah terhadap kelereng yang berwarna hijau adalah 3 : 4. Berapakah banyak kelereng merah yang Anton miliki?
3. Selisih usia Ibu dan Susi adalah 20 tahun. Perbandingan usia Ibu dan Susi adalah 3 : 1. Berapakah usia Susi? Minta siswa untuk menyelesaikan masalah tambahan tersebut menurut intuisi mereka.

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk bernalar dengan menjawab beberapa masalah yang disajikan dalam buku siswa. Tujuan pemberian masalah ini adalah supaya siswa mampu untuk membandingkan dua besaran yang sama maupun berbeda. Selain itu, masalah ini bertujuan untuk meningkatkan penalaran proporsional siswa. Selanjutnya guru membimbing siswa untuk menyelesaikan masalah dengan memberikan bantuan. Berikut penalaran siswa yang diharapkan.

1. Bagaimanakah satuan kedua ukuran/kuantitas dalam menyatakan suatu rasio?
   Satuan kedua ukuran/kuantitas dalam menyatakan suatu rasio haruslah sama.

2. Bagaimanakah pengaruh urutan bilangan-bilangan dalam rasio? Apakah memiliki arti yang berbeda jika dipertukarkan? Jelaskan.

   Urutan dua bilangan dalam menyatakan suatu rasio sangat penting. Urutan yang berbeda, memiliki arti yang berbeda. Apabila bilangan-bilangan dalam rasio dipertukarkan maka akan memberikan maksud atau penafsiran yang berbeda. Misalkan rasio banyak pembaca media *online* terhadap pembaca media cetak adalah 2 : 1, maka rasio 1 : 2 memiliki makna yang berbeda. Rasio 1 : 2 bermakna perbandingan banyak pembaca media cetak terhadap pembaca media *online*.

3. Galuh mendengar dari gurunya bahwa perbandingan laki-laki terhadap perempuan dalam kelasnya tahun ajaran baru ini adalah 5 : 4. Dia bilang, “Apakah perbandingan 5 : 4 ini berarti bahwa hanya ada 5 orang laki-laki di kelas saya?” Bagaimana tanggapan kamu?

   Bisa jadi benar apa yang pikirkan oleh Galuh apabila memang terdapat 9 orang anak di kelasnya. Namun, perbandingan 5 : 4 merupakan bilangan yang paling sederhana yang menyatakan perbandingan banyaknya siswa laki-laki terhadap banyaknya siswa perempuan. Boleh jadi, banyak siswa laki-laki di kelas adalah 20 dan banyak siswa perempuan di kelasnya adalah 16. Sehingga perbandingan banyak siswa laki-laki terhadap siswa perempuan adalah 20 : 16 atau 5 : 4.

4. Marisa dan Nadia mengikuti Perkemahan Sabtu-Minggu (Persami). Setiap siswa yang mengikuti menyiapkan makanan saat waktu makan tiba.

   Minggu pagi, Marisa dan Nadia bertugas membuat es jeruk untuk semua peserta Persami. Mereka berdua berniat membuat es jeruk dengan mencampur air putih dan sirup rasa jeruk. Untuk menentukan minuman yang enak, mereka menetapkan beberapa campuran untuk dicoba.

Campuran A	
2 gelas perasan jeruk	3 gelas air putih

Campuran B	
5 gelas perasan jeruk	9 gelas air putih

Campuran C	
1 gelas perasan jeruk	2 gelas air putih

Campuran D	
3 gelas perasan jeruk	5 gelas air putih

Gambar 5.2 Daftar campuran minuman

Campuran manakah yang rasa jeruknya sangat kuat? minta penjelasan siswa.

Campuran yang kuat adalah campuran *A*. Untuk menentukan campuran manakah yang memiliki rasa jeruk yang paling kuat, maka terdapat beberapa cara sebagai penjelasannya. Berikut penalaran yang diharapkan muncul dari siswa.

Campuran *A* terdiri dari 2 gelas sirup dan 3 gelas air putih, berarti persentase kadar sirup dalam minuman adalah $\frac{2}{5} \times 100\% = 40\%$

Campuran *A* terdiri dari 5 gelas sirup dan 9 gelas air putih, berarti persentase kadar sirup dalam minuman adalah $\frac{5}{14} \times 100\% = 35{,}7\%$

Campuran *A* terdiri dari 1 gelas sirup dan 2 gelas air putih, berarti persentase kadar sirup dalam minuman adalah $\frac{1}{3} \times 100\% = 33{,}3\%$

Campuran *A* terdiri dari 3 gelas sirup dan 5 gelas air putih, berarti persentase kadar sirup dalam minuman adalah $\frac{3}{8} \times 100\% = 37{,}5\%$

Berdasarkan persentase di atas, dapat dilihat bahwa campuran *A* memiliki rasa yang lebih kuat.

Untuk membimbing sampai ke jawaban di atas, guru perlu mengarahkan dengan mengingatkan mereka dengan persentase. Selain penalaran di atas, siswa bisa jadi membandingkan setiap campuran dari pecahan yang dibentuk dari banyak syrup per banyak air putih yang dicampurkan.

5. Perkemahan Sabtu-Minggu diselenggarakan di Hutan Lindung Perkemahan.

Setiap waktu makan, peserta Persami berkumpul di aula. Di sana terdapat dua jenis meja. Meja yang terbesar mampu menampung sepuluh orang. Sedangkan meja yang lebih kecil menampung delapan orang. Mereka sarapan telur dadar sebagai lauk. Meja yang paling besar disajikan empat telur dadar dan meja yang lebih kecil disajikan tiga telur dadar.

a. Telur dadar dibagi rata untuk setiap siswa di setiap meja. Apakah siswa yang duduk di meja yang lebih kecil mendapatkan bagian yang sama seperti siswa yang duduk di meja yang lebih besar? minta penjelasan siswa.

   Tidak. Setiap siswa yang duduk di meja besar mendapatkan telur dadar $\frac{4}{10}$ bagian sedangkan setiap siswa yang duduk di meja yang lebih kecil mendapatkan telur dadar $\frac{3}{8}$ bagian. Oleh karena $\frac{4}{10}$ bagian lebih besar dari $\frac{3}{8}$ bagian, dapat disimpulkan bahwa siswa yang duduk di meja yang besar mendapatkan bagian yang lebih besar daripada siswa yang duduk di meja yang lebih kecil.

b. Nadia menduga bahwa dia dapat menentukan meja manakah yang setiap siswa memperoleh telur dadar yang lebih besar. Dia menggunakan alasan berikut.

   $10 - 4 = 6$ dan $8 - 3 = 5$, jadi setiap siswa yang duduk di meja yang besar memperoleh telur dadar yang besar dibandingkan di meja yang kecil.

   i. Apa arti 6 dan 5 yang dimaksud dalam alasan Nadia?

      6 dan 5 yang dimaksud Nadia adalah selisih banyak anak dengan banyak telur dadar yang tersedia.

   ii. Apakah kalian setuju dengan alasan Nadia?

      tidak setuju.

   iii. Seandainya disediakan sembilan telur dadar di meja besar. Apakah alasan yang digunakan Nadia menjadi benar?

      Tidak. Jika disediakan 9 telur dadar di meja besar, maka selisih banyak siswa dan telur dadar menjadi 1. Sehingga alasan yang digunakan Nadia menjadi kurang tepat untuk menentukan meja mana yang setiap siswa memperoleh telur dadar yang lebih besar.

Masalah nomor 5 di atas melatih penalaran proporsional siswa. Siswa dengan secara tidak langsung akan memahami perbedaan hubungan perkalian dalam masalah perbandingan akan berbeda dengan selisih.

Pada kegiatan ini, siswa diharapkan mampu untuk melatih komunikasi dalam menyampaikan penalarannya baik secara tulis maupun secara lisan dengan baik. Kegiatan dalam fitur ini, guru meminta salah satu siswa untuk menjelaskan hasil penalarannya di depan kelas dan membimbingnya untuk bisa menyampaikannya dengan baik. Selanjutnya guru memberikan penguatan terhadap hasil yang sudah disampaikan siswa.

Setelah pelaksanaan Kegiatan 5.1 ini berakhir, guru mengajak siswa untuk melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran yang sudah dilakukan. Guru meminta salah satu siswa untuk menyimpulkan hasil yang telah diperoleh dalam Kegiatan 5.1. Misalnya meminta siswa menyimpulkan perbandingan atau rasio, bagaimana cara menentukan perbandingan dua besaran yang satuannya sama dan berbeda. Terakhir, guru memeriksa apakah semua siswa sudah memahami dan mencatat hal-hal yang penting pada kegiatan kali ini.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 5.1

1. a. Benar. Perbandingan diameter Ramin terhadap Ulin adalah 20 : 120 atau 1: 6.

   b. Benar.

   c. Benar.

   Keliling Ulin = $\pi \times d = 120\pi$.

   Keliling Damar = $\pi \times d = 150\pi$.

   Perbandingan keliling Ulin terhadap damar adalah = $120\pi : 150\pi$, atau

   $\frac{120\pi}{150\pi} = \frac{3}{4}$. Jadi, benar bahwa keliling ulin sama dengan tiga perempat dari keliling damar.

2. Jawaban bervariasi

3. a. 560

   b. 39 : 11

4. a. 7 banding 10

   b. $\frac{5}{12}$ untuk siswa kelas VII dan $\frac{1}{3}$ untuk siswa kelas VIII

   c. 51 : 31

5. Cara yang digunakan untuk membandingkan waktu yang dihabiskan Iqbal selama liburan adalah dengan membandingkan waktu (jam) yang digunakan untuk setiap kegiatan dengan 48 jam.

6. a. Salah
   b. Benar
   c. Benar
   d. Salah
   e. Salah

7. B

8. a. Mario membuat anyaman lebih cepat daripada Dani
   b. 8 jam
   c. 9 jam

9. a. $\frac{6}{18} = \frac{7}{21} = \frac{9}{27}$

   b. $\frac{4}{20} = \frac{5}{25} = \frac{6}{30}$

   c. $\frac{6}{27} = \frac{8}{36} = \frac{14}{63}$

   d. $\frac{6}{8} = \frac{15}{20} = \frac{24}{32}$

10. tidak setuju dengan Adinda. Maksud dari reporter 90% dari penonton di stadion berusia antara 25 dan 55 adalah banyaknya reporter yang berusia antara 25 dan 55 dengan jumlah semua penonton dalam stadion adalah 90 : 100 atau 9 : 10.

Menentukan Perbandingan Dua Besaran dengan Satuan yang Berbeda

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Sebelum memulai Kegiatan 5.2, hendaknya guru mengajak siswa untuk mengingatkan kembali bagaimana membuat rasio dari dua besaran. Selanjutnya guru meminta siswa untuk mengamati beberapa contoh situasi yang melibatkan perbandingan. Kemudian guru meminta siswa untuk memilih diantara enam pernyataan dalam buku siswa yang berbeda dengan yang lain.

- *Sepeda motor ayah mampu menempuh 40 km per liter pertamax ketika perjalanannya lancar.*
- *Kurs Rupiah terhadap Dolar Amerika Serikat adalah Rp12.050,00 per dolar AS.*
- *Kita membutuhkan empat kue setiap orang saat acara perpisahan sekolah.*
- *Saya membayar biaya warnet Rp3.500,00 per jam.*
- *Label Informasi nilai gizi wafer menyebutkan bahwa 90 kkal per 4 potong wafer.*
- *Kecepatan rata-rata berlari kakak saya adalah 8,5 kilometer per jam.*

Dari keenam pernyataan yang berbeda adalah pernyataan "Label Informasi nilai gizi wafer menyebutkan bahwa 90 kkal per 4 potong wafer." Guru menyampaikan bahwa pernyataan ini berbeda dengan yang lain karena satuannya belum disederhanakan, yakni 22,5 kkal per potong.

Pemberian tugas ini dimaksudkan untuk mengenalkan siswa kepada tarif yang sering digunakan siswa dalam kehidupan sehari-hari. Guru bisa meminta siswa untuk menyebutkan satuan tarif lainnya selain yang telah disebutkan pada contoh. Selain itu, guru bisa menguji bagaimana siswa mengubah (mengkonversi) satuan, misalnya dari km/jam menjadi m/s, km^2 perkapita menjadi m^2 perkapita, dan sebagainya.

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk mengamati gambar iklan harga tiga jenis buku dan masalah yang dihadapi Hardiyanto. Kemudian guru meminta siswa untuk mengamati tabel harga bukut tulis yang dibuat Hardiyanto.

Bursa Buku Tulis

Buku 38 lembar	Rp17.500 isi 10
Buku 58 lembar	Rp24.700 isi 10
Buku 100 lembar	Rp20.500 isi 5

Gambar 5.4 Iklan bursa buku tulis

Banyak Buku	1 (Rp)	2 (Rp)	5 (Rp)	10 (Rp)	12 (Rp)
Buku 38 lembar (A)	1.750	3.500	8.750	17.500	21.000
Buku 50 lembar (B)	2.470	4.940	12.350	24.700	29.640
Buku 100 lembar (C)	4.100	8.200	20.500	41.000	49.200

Selanjutnya pada kegiatan Ayo Kita Menanya, guru meminta siswa untuk membuat pertanyaan berdasarkan tabel Harga buku tulis. Guru bisa memberikan pancingan dengan meminta siswa memperhatikan tabel kolom kelima dan kolom kedua, meminta siswa untuk mengamati kembali besaran pada tabel atau iklan dan seterusnya. Kemudian guru meminta salah satu siswa untuk menyampaikan pertanyaan dan meminta siswa lain untuk menjawab dan mendiskusikan jawabannya. Namun apabila siswa masih belum mampu mmengajukan pertanyaan, guru meminta siswa untuk membaca pertanyaan yang ada dalam buku siswa dan meminta mereka menjawabnya. Berikut jawaban yang diharapkan dari pertanyaan yang disediakan dalam Buku Siswa.

a) Berdasarkan Tabel Harga Buku Tulis, bagaimanakah cara Hardianto menentukan harga tiap jenis buku tulis sebanyak 1, 2, dan 12 buah?
   Untuk menentukan harga masing-masing jenis buku tulis, terlebih dahulu menentukan harga sebuah buku tulis. Sehingga dengan mudah mengalikan dengan banyak buku tulis yang diinginkan.

b) Operasi hitung apakah (penjumlahan, pengurangan, perkalian, atau pembagian) yang Hardianto gunakan untuk menentukan harga masing-masing buku?
   Untuk menentukan harga 1 buku tulis, bagi setiap harga yang ditawarkan dengan banyak buku. Setelah itu, menentukan harga 2 buah buku. Kemudian menjumlahkan harga 10 buku dan 2 buku untuk mengetahui harga 12 buku.

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk menggali informasi bagaimana menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan membandingkan dua besaran. Guru meminta siswa untuk mengamati Contoh 5.4 dan 5.5 serta mendiskusikan penyelesaian masalah yang disajikan dalam buku siswa. Guru mengingatkan siswa bagaimana menentukan kecepatan dan satuannya.

Pada buku siswa terdapat alternatif satuan pada Contoh 5.4. Alternatif penyelesaian yang disajikan bukan merupakan satu-satunya penyelesaian. Guru bisa menemukan penyelesaian lainnya dari siswa. Berikut alternatif lain yang mungkin disampaikan oleh siswa.

Agung bersepeda di lintasan yang berbeda. Terkadang melintasi jalan yang naik, terkadang melintasi jalan yang menurun. Ada kalanya dia melintasi jalan yang datar. Agung berhenti tiga kali untuk mencatat waktu dan jarak yang telah ditempuhnya setelah melewati tiga lintasan.

- Pemberhentian ke-1: 8 kilometer; 20 menit
- Pemberhentian ke-2: 12 kilometer; 24 menit
- Pemberhentian ke-3: 24 kilometer; 40 menit

Pada lintasan yang manakah Agung mengendarai sepeda dengan cepat? Lintasan yang manakah Agung mengendarai sepeda dengan lambat?

Lintasan pertama, Agung menempuh 8 kilometer dalam waktu 20 menit. Berarti Agung mengendarai sepeda dengan kecepatan $\frac{8}{20} = 0,4$ km/menit.

Lintasan kedua, Agung menempuh 12 kilometer dalam waktu 24 menit. Berarti Agung mengendarai sepeda dengan kecepatan $\frac{12}{24} = 0,5$ km/menit.

Sumber: Kemdikbud

Gambar 5.5 Bersepeda

Lintasan ketiga, Agung menempuh 24 kilometer dalam waktu 40 menit. Berarti Agung mengendarai sepeda dengan kecepatan $\frac{24}{40} = 0,6$ km/menit.

Dapat disimpulkan bahwa Agung mengendarai sepeda paling cepat saat berada di lintasan ketiga dan mengendarai sepeda paling lambat saat berada di lintasan pertama.

Alternatif penyelesaian di atas dimaksudkan untuk mengantisipasi siswa yang menggunakan desimal dalam penyelesaiannya.

Selanjutnya guru mengajak siswa untuk mengamati gambar speedometer. Guru meminta siswa untuk membandingkan dua besaran yang berkaitan dengan kecepatan, yakni mph (mile per jam) dan km/h (kilometer per jam). Untuk menjawab pertanyaan yang disajikan dalam buku siswa, guru bisa membagi siswa berpasang-pasangan. Selanjutnya guru bisa berkeliling menemui setiap kelompok untuk mengetahui kesulitan dan menjawab pertanyaan siswa yang belum memahami maksud soal. Guru hanya membantu siswa sekadarnya. Selain itu, guru menilai keaktifan siswa dalam berdiskusi dan mencatat pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan siswa untuk didiskusikan bersama saat presentasi dalam kegiatan Ayo Kita Berbagi. Berikut penalaran yang mungkin dipikirkan siswa.

Berikut *alternatif jawaban* yang bisa menjadi acuan untuk guru.

Beberapa speedometer memiliki satuan kecepatan yang berbeda. Satuan yang dipakai antara lain mph (*mil per hour* = mil per jam) atau km/h (*kilometer per hour* = kilometer per jam). Bagaimana cara siswa menjelaskan bahwa kecepatan sepeda motor yang dikendarai 55 mph lebih besar daripada 80 km/jam? Jelaskan.

Untuk bernalar, guru mengajak siswa membandingkan kecepatan mana yang lebih besar antara 55 mph dengan 80 km/jam adalah dengan mengubah satuan 55 mph menjadi kilometer per jam. Guru mengingatkan bahwa 1 mil $\approx$ 1,6 km. Sehingga, 55 mph $\approx 55 \times 1,6 = 88$ km/jam. Jadi, 55 mph lebih besar dari 80 km/jam.

Selain konversi panjang (jarak), guru sebaiknya mengingatkan siswa tentang konversi berbagai satuan volum, massa (berat), dan suhu baik satuan yang sering digunakan di Indonesia maupun yang sering digunakan di Internasional.

Pada kegiatan ini, guru mempersilakan salah satu siswa untuk menjelaskan hasil penalarannya. Guru dapat juga meminta dua orang siswa untuk menjelaskan di depan kelas berdasarkan catatan guru selama berkeliling. Misalnya dua siswa yang hasil penalarannya berbeda, atau berbeda dengan alternatif jawaban yang sudah disediakan dalam buku guru ini.

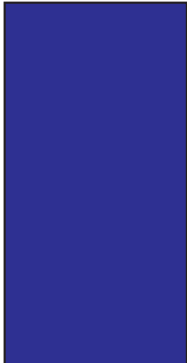
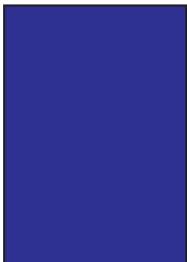
Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 5.2

1. liter getah per pohon atau 7,5 liter per pohon .
2. Marmut
3. a. 225 kalori
   b. Sekitar 333 gram sereal
   c. Misalkan banyak takaran adalah t dan banyak kalori adalah k, maka persamaan yang digunakan untuk menentukan banyak kalori dengan sebarang takaran sereal adalah $t = 3k$.
   d. $k = \frac{t}{3}$
4. A
5. Pernyataan Rima kurang tepat. Kepadatan penduduk adalah rasio jumlah penduduk terhadap luas wilayah. Sehingga kepadatan kabupaten Banyuwangi adalah sekitar 272 per km^2, kabupaten Bondowoso sekitar 454 per km^2, kabupaten Jember sekitar 927 per km^2, dan kabuaten Situbondo 391 per km^2. Sehingga, kabupaten dengan kepadatan penduduk terendah pada tahun 2006 adalah kabupaten Banyuwangi.

Memahami dan Menyelesaikan Masalah yang Terkait dengan Perbandingan Senilai

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Sebelum Kegiatan 5.3 dimulai, guru mengingatkan siswa tentang perbandingan yang sudah dipelajari pada kegiatan sebelumnya. Guru mengingatkan siswa tentang harga buku dan banyak buku serta perubahan keduanya. Selanjutnya guru meminta siswa untuk menyebutkan masalah sehari-hari yang berkaitan dengan perbandingan. Selain itu, guru bisa mengingatkan siswa tentang resep dan perubahan komposisi apabila salah satu bahan berubah.

Selain mengingatkan siswa tentang perbandingan, guru hendaknya mengingatkan siswa tentang pecahan dan bagaimana menentukan pecahan yang senilai. Guru bisa meminta siswa untuk memberikan contoh pecahan dan meminta siswa lain untuk menentukan pecahan yang senilai. Selanjutnya guru perlu mengingatkan siswa tentang persentase. Dengan mengingat dua konsep ini, pecahan dan persentase, siswa nantinya akan lebih siap untuk melakukan kegiatan 5.3 ini.

Kegiatan 5.3 ini bertujuan untuk melatih kemampuan penalaran proporsional siswa, yakni perubahan salah satu kuantitas akan mengubah kuantitas yang lain dengan hubungan perkalian. Misalnya dengan 400 gram tepung terigu dapat menghasilkan 25 kue. Sehingga apabila ingin membuat 50 kue, maka tepung yang dibutuhkan adalah 800 gram. Dengan kata lain, perubahan banyak kue dua kali lipat, maka tepung yang dibutuhkan juga dua kali lipat. Perhatikan bahwa hubungan kedua kuantitas dari resep awal dan resep kedua adalah perkalian, yakni resep semula 400 gram, maka resep kedua sebanyak 800 gram. Guru perlu memperhatikan situasi-situasi yang nampak proporsi (perbandingan senilai) akan tetapi bukan situasi yang proporsional.

Pada kegiatan ini guru mengajak siswa untuk mengamati tabel situasi yang terdapat pada buku siswa. Selanjutnya guru meminta siswa untuk membandingkan situasi A dan situasi B. Kedua situasi dalam tabel nampak seperti masalah yang sama. Namun perbandingan yang ada dalam kedua situasi berbeda. Situasi A menggunakan rasio dua kuantitas, sedangkan situasi B membandingkan selisih dua kuantitas.

Tabel 5.2 Situasi perbandingan senilai (proporsi) dan bukan

Situasi A	Situasi B
1. Jika harga 4 kilogram beras adalah Rp36.000,00, berapakah harga 8 kilogram beras?	1. Saat Budi berusia 4 tahun, adiknya berusia 2 tahun. Sekarang usia Budi 8 tahun. Berapakah usia adiknya?
2. Susi berlari dengan kecepatan tiga kali lebih cepat dari Yuli. Jika Susi menempuh jarak 9 km, berpakah jarak yang ditempuh Yuli?	2. Susi dan Yuli berlari di lintasan dengan kecepatan yang sama. Susi berlari terlebih dahulu. Ketika Susi telah berlari 9 putaran, Yuli berlari 3 putaran. Jika Yuli menyelesaikan 15 putaran, berapa putaran yang dilalui Susi?
3. Es jeruk manakah yang lebih kuat, 2 takar sirup dicampur dua gelas air putih atau 3 takar sirup dicampur dengan dua gelas air putih?	3. Es jeruk manakah yang lebih kuat, 2 takar sirup dicampur dengan dua cangkir air putih atau 3 bungkus takar sirup di campur dua gelas air putih?
4. Juna membutuhkan 300 gram tepung ketan dan 150 gula pasir untuk membuat 25 onde-onde. Dengan resep yang sama, Tatang membutuhkan 900 gram tepung ketan dan 450 gula pasir untuk membuat 75 onde-onde.	4. Juna membutuhkan 300 gram tepung ketan dan 150 gula pasir untuk membuat 25 onde-onde. Dengan resep yang sama, Tatang membutuhkan 350 gram tepung ketan dan 200 gula pasir untuk membuat 75 onde-onde.
5. 6 cm; 12 cm; 3 cm; 6 cm	5. 3 cm; 6 cm; 6 cm; 9 cm

Selanjutnya pada kegiatan Ayo Kita Menanya, guru meminta siswa membuat pertanyaan dari tabel yang telah diamati. Dalam buku siswa sudah diberikan beberapa contoh pertanyaan yang mungkin diajukan siswa. Untuk memancing supaya muncul pertanyaan dalam diri siswa, guru bisa meminta siswa untuk memperhatikan perbandingan kedua situasi. "Dengan memperhatikan Tabel, Situasi A merupakan masalah perbandingan senilai, sedangkan Situasi B bukan merupakan masalah perbandingan senilai. Apa yang membedakan antara Situasi A dan Situasi B? Jelaskan perbedaan keduanya." Berikut Alternatif jawaban yang diharapkan dari pertanyaan "apakah perbedaan dari situasi A dan B?"

a. Situasi A menggunakan perkalian, sedangkan situasi B menggunakan aturan penjumlahan.

b. Situasi A pada nomor 5, sisi yang bersesuaian memiliki perbandingan yang sama. Sedangkan situasi B tidak memiliki perbandingan yang sama.

Selanjutnya, guru mengajak siswa untuk mengetahui perbedaan situasi yang berkaitan dengan perbandingan senilai dan yang bukan dalam bentuk tabel, persamaan, dan grafik. Guru meminta siswa untuk memperhatikan Contoh 5.6 dan penyelesaiannya. Dalam contoh ini, diharapkan siswa mampu memahami perbandingan senilai di berbagai situasi baik yang berbentuk tabel, persamaan maupun grafik. Kegiatan menggali informasi ini siswa digiring untuk memahami sifat-sifat perbandingan senilai atau yang lebih dikenal dengan proporsi.

1. Tentukan apakah himpunan pasangan bilangan di atas proporsi atau tidak. Jelaskan alasan kalian.

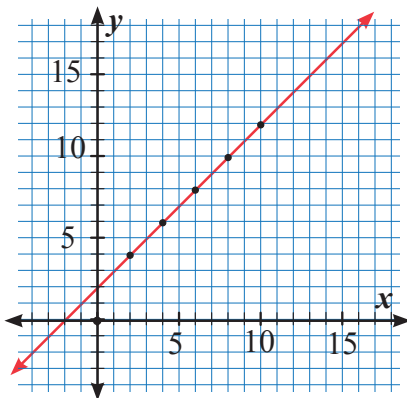
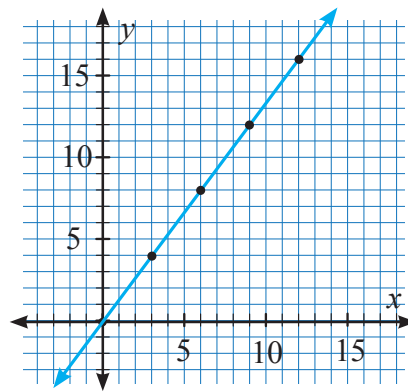
a.

Bilangan Pertama (x)	2	4	6	8	10
Bilangan Kedua (y)	4	6	8	10	12

b.

Bilangan Pertama (x)	3	6	9	12	15
Bilangan Kedua (y)	4	8	12	16	20

2. Buatlah grafik untuk setiap masalah 1a dan 1b.

   Contoh 5.6 dan penyelesaiannya menyajikan bagaimana cara mengetahui bahwa dua kuantitas memiliki hubungan proporsional. Dua kuantitas memiliki hubungan proporsional apabila perbandingan keduanya adalah sama walupun mengalami perubahan. Pada saat menentukan perbandingan kedua kuantitas, ingatkan siswa tentang pecahan senilai. Selanjutnya guru meminta siswa untuk membedakan dua grafik dan memberikan pernyataan tentang keduanya. Grafik pertama tidak melalui titik asal O(0,0) sedangkan grafik yang kedua melalui titik asal. Sehingga pada akhirnya siswa memahami bahwa suatu grafik yang menyatakan hubungan dua kuantitas yang saling proporsional apabila grafik tersebut melalui titik asal.

Gambar 5.7 Gambar grafik tabel 1a   **Gambar 5.8** Gambar grafik tabel 1b

Selanjutnya guru mengajak siswa untuk mengamati Contoh 5.7. Pada contoh ini siswa diajak untuk memahami bagaimana menentukan penyelesaian masalah perbandingan senilai. Terdapat empat cara yang disajikan dalam buku siswa. Setelah itu, guru meminta siswa untuk membedakan keempat cara tersebut. Setelah siswa memahaminya, guru menyampaikan kepada siswa untuk memberi kebebasan untuk memilih cara menyelesaikan masalah perbandingan senilai. Selanjutnya, guru meminta siswa untuk menyelesaikan Contoh 5.7.

Selama kegiatan menggali informasi ini, guru perlu memperhatikan beberapa kesalahan yang mungkin dilakukan oleh siswa. Sehingga guru mampu mengantisipasinya dengan memberikan bimbingan kepada siswa. Berikut beberapa kesalahan yang sering dilakukan oleh siswa.

$\frac{8x}{30} = \frac{48}{18}$

$\frac{26x}{26} = \frac{78}{26}$

$x = 3$

$\frac{14}{15_5} = \frac{21^7}{x}$

$7 \cdot 2 = 14$

$x \cdot 2 = 5$

$x = 2,5$

$\frac{^2 16}{x} = \frac{x}{64_8}$

$8 \cdot (2) = x^2$

$16 = x^2$

$x = 4$

Selanjutnya guru meminta siswa untuk mengamati Contoh 5.8. Contoh 5.8 ini bertujuan untuk menggali informasi tentang bagaimana bentuk persamaan dari suatu perbandingan senilai. Dengan kata lain, siswa akan membedakan persamaan yang menyatakan perbandingan senilai dengan yang bukan.

Kegiatan ini menuntut siswa untuk bernalar tentang apa yang telah mereka dapatkan pada kegiatan mengamati hingga menggali informasi. Pada kegiatan ini juga siswa dihadapkan pada empat masalah. Tujuan diberikan masalah ini adalah supaya siswa mampu mengorganisasi hasil pengetahuannya tentang penerapan perbandingan senilai dan sifat-sifat perbandingan senilai.

Guru membagi siswa menjadi berpasang-berpasangan. Selanjutnya guru bisa berkeliling menemui setiap kelompok untuk mengetahui kesulitan dan menjawab pertanyaan siswa yang belum memahami maksud soal. Guru hanya diperbolehkan membantu siswa sekadarnya. Selain itu, guru diperkenankan menilai keaktifan siswa dalam berdiskusi dan mencatat pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan siswa untuk didiskusikan bersama saat presentasi dalam kegiatan Ayo Kita Berbagi.

Terdapat empat masalah dalam kegiatan ini. Berikut alternatif jawaban yang bisa menjadi acuan untuk guru.

1. Penjelasan siswa-siswa dalam menyelesaikan masalah yang ditunjukkan dua gambar berikut adalah benar.

   Banyak kendaraan sepeda motor di jalan raya suatu kecamatan lebih banyak jika dibandingkan mobil dengan perbandingan 9 terhadap 5. Terdapat 180 sepeda motor di kecamatan tersebut. Berapakah banyak mobil di kecamatan tersebut?

Penjelasan Dini

$\frac{5 \text{ mobil}}{9 \text{ motor}} = \frac{x \text{ mobil}}{180 \text{ motor}}$

$\frac{5}{9} = \frac{50}{90} = \frac{100}{180}$

jadi terdapat 100 mobil

   a. Mengapa Rima mengalikan $\frac{20}{20}$? Bagaimana dia memperoleh 20 sebagai pengalinya?
      Rima membuat perbandingan yang dinyatakan dalam bentuk pecahan pada sisi kiri tanda sama dengan memiliki nilai yang sama dengan sisi kanan. Sehingga, untuk mengubah menjadi 180, pembilang pada sisi kanan tanda sama dengan harus dikalikan 20.

b. Apakah penyelesaian Rima ini Benar? Jelaskan.
   Iya, penyelesaian yang digunakan Rima benar. Rima menggunakan konsep pecahan senilai, yakni dengan mengalikan penyebut dan pembilangan dengan 20 sehingga nilainya sama dengan pembilang dan penyebut pada sisi kanan.

c. Strategi apa yang digunakan oleh Dini?
   Sama seperti yang digunakan oleh Rima, Dini menggunakan konsep pecahan senilai. Bedanya terletak pada langkah yang digunakan. Dini mengubah perbandingan mobil dan motor yakni $\frac{5}{9}$ menjadi $\frac{50}{90}$ kemudian mengubahnya lagi menjadi $\frac{100}{180}$.

d. Mengapa Dini dapat menyatakan bahwa jawabannya benar?
   Selain letak perbandingan mobil terhadap motor pada kedua sisi sama dengan sudah sama, pecahan $\frac{100}{180}$ pun memiliki nilai yang sama dengan pecahan $\frac{5}{9}$.

e. Apakah sama jika masalah di atas diselesaikan oleh Randi dengan cara seperti berikut.

$$\frac{5 \text{ mobil}}{9 \text{ motor}} = \frac{x \text{ mobil}}{180 \text{ motor}}$$

$$\frac{5}{9} = \frac{x}{180}$$

$$5 \times 180 = x \times 9 \quad \text{kalikan silang}$$

$$900 = 9x \quad \text{sederhanakan}$$

$$100 = x \quad \text{kedua ruas dibagi oleh 9}$$

   Jadi, terdapat 100 mobil di kecamatan tersebut.

   Iya. Penyelesaian Randi memiliki makna yang sama untuk menyelesaikan masalah.

2. Manakah di antara pernyataan berikut yang tidak berkaitan perbandingan senilai? Jelaskan alasan kalian.
   a. y berbanding lurus terhadap x.
   b. y kelipatan x.
   c. Hasil kali x dan y adalah konstan.

   Dari ketiga pernyataan di atas, pernyataan poin c tidak terkait dengan perbandingan senilai. Perbandingan senilai ditunjukkan oleh rasio x dan y sama, bukan hasil kalinya yang sama.

3. Jelaskan apa yang kalian ketahui tentang "senilai" dalam perbandingan senilai?

   Senilai yang dimaksudkan dalam perbandingan senilai adalah dua perbandingan atau dua rasio memiliki nilai yang sama setelah disederhanakan. Misalnya 6 : 8 memiliki nilai yang sama dengan rasio 24 : 32. Karena kedua rasio ini apabila disederhanakan memiliki nilai yang sama yakni 3 : 4.

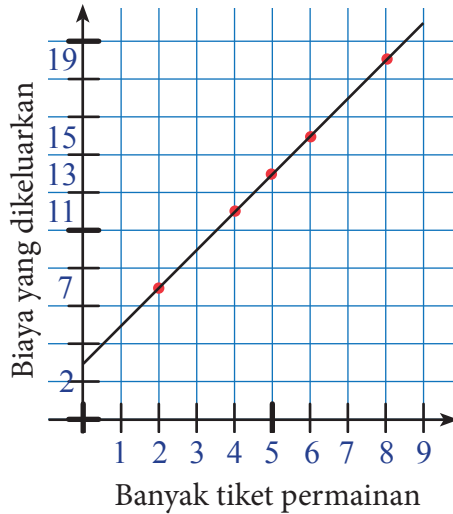
4. Bagaimanakah rasio kedua variabel pada perbandingan senilai?
   Rasio dari dua variabel pada perbandingan senilai adalah sama.

Pada kegiatan ini, guru mempersilakan beberapa siswa untuk menjelaskan hasil penalarannya. Guru dapat juga meminta dua atau lebih orang siswa untuk menjelaskan di depan kelas berdasarkan catatan guru selama berkeliling. Misalnya dua siswa yang hasil penalarannya berbeda, atau berbeda dengan alternatif jawaban yang sudah disediakan dalam buku guru ini. Selanjutnya guru meminta siswa yang lain untuk menanggapi dari penjelasan temannya.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 5.3

1. a. bukan perbandingan senilai
   b. bukan perbandingan senilai
   c. perbandingan senilai. Rasio x terhadap y adalah 1 : 6
   d. bukan perbandingan senilai
2. a. perbandingan senilai, karena grafik melalui titik asal
   b. bukan perbandingan senilai, karena grafik bukan berupa garis lurus
   c. perbandingan senilai, karena grafik melalui titik asal
   d. perbandingan senilai, karena grafik melalui titik asal
3. kecepatan motor yang dikendarai Andi adalah 40 km/jam.
4. a. Tabel banyaknya tiket dan biaya masuk di pasar malam

Banyak Tiket	2	4	5	6	8
Biaya (ribuan rupiah)	7	11	13	15	19

b. Grafik

c. Tidak. Situasi tersebut tidak proporsional. Selain terlihat dari grafik yang tidak melalui titik asal, rasio banyak tiket dan biaya yang dikeluarkan Susi tidak sama untuk setiap kolom.

5. Masalah Ulul dapat diselesaikan dengan menggunakan proporsi seperti berikut.

$$\frac{\text{banyak tepung terigu pada resep semula}}{\text{kukis yang dapat dibuat dengan resep semula}} =$$

$$\frac{\text{banyak tepung untuk resep baru}}{\text{banyak kukis yang dapat dibuat dengan resep baru}} =$$

$$\frac{2 \text{ gelas takar}}{3 \text{ lusin}} = \frac{12 \text{ gelas takar}}{x}$$

$2 \times x = 3 \times 12$

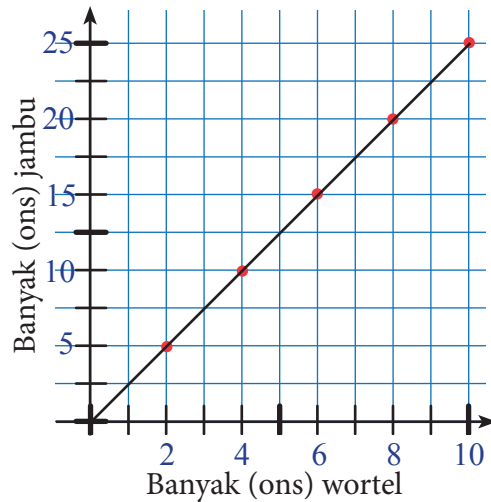
$2x = 36$

$x = 18$

Jadi, banyak kukis yang dapat dibuat dari 12 gelas takar tepung terigu adalah 18 lusin.

6. a. Tabel perbandingan jambu dan wortel

Jambu (ons)	2	4	6	8	10
Wortel (ons)	5	10	15	20	25

b. Grafik yang terbentuk

c. Iya. Perbandingan jambu dan wortel pada situasi di atas adalah proporsional. Karena perbandingan jambu dan wortel setiap kolom sama.

7. a. Tabel usia Retno dan Arfan

Usia Arfan (tahun)	7	8	9	10	11
Usia Retno (tahun)	14	15	16	17	18

b. Perbandingan usia Arfan dan Retno setiap tahun berbeda-beda.

c. Usia Retno dua kali usia Arfan hanya satu kali yakni saat usia Retno 14 dan usia Arfan 7 tahun. Hal ini bisa dilihat bahwa perbandingan usia mereka berbeda di setiap tahunnya.

d. Ada. Usia retno satu setengah kali usia Arfan saat Arfan berusia 14 tahun dan Retno 21 tahun.

e. Tidak akan pernah perbandingan usia mereka menjadi 1. Hal ini dikarenakan usia mereka berselisih 7 tahun dan setiap tahun usia mereka pasti akan bertambah.

8. Kesimpulan Rafi tentang perbandingan banyak perempuan terhadap banyak laki-laki di kelasnya kurang tepat. Apabila 60% dari teman sekelasnya adalah perempuan, maka 40% dari teman sekelasnya adakah laki-laki. Sehingga, perbandingan banyak perempuan dan laki-laki di kelasnya adalah 60 : 40 atau 3 : 2.

9. a. Misalkan panjang dan lebar kamar untuk dua siswa adalah p dan l, berarti $p = 5$ m dan $l = 4$ m. Panjang dan lebar kamar untuk satu siswa adalah a dan b, berarti $b = 3$ m. Cara untuk menentukan panjan kamar yang dihuni satu siswa adalah sebagai berikut.

$$\frac{p}{a} = \frac{l}{b}$$

$$\frac{5}{a} = \frac{4}{3}$$

$$15 = 4a$$

$$a = 3,75$$

Jadi, panjang kamar untuk satu orang adalah 3,75 m.

b. Luas kamar yang dihuni untuk dua siswa adalah 20 m^2.

Luas kamar yang dihuni untuk satu sisiwa adalah 11,25 m^2.

Jadi, perbandingan luas lantai kamar yang dihuni dua siswa terhadap luas lantai kamar yang dihuni oleh satu siswa adalah 20 : 11,25 atau 16 : 9.

c. Kamar yang berukuran 3,75 m × 3 m lebih luas dibandingkan dengan kamar berukuran 5 m × 4 m yang diisi oleh dua siswa. Karena kamar yang diisi oleh dua orang, mereka harus berbagi.

10. Misalkan jarak yang ditempuh adalah y dan banyak bensin yang diperlukan adalah x, maka persamaan yang terbentuk dari hubungan jarak yang ditempuh mobil dengan banyak liter bensin adalah $y = 12x$.

Banyak bensin yang dibutuhkan untuk menempuh jarak 72 km adalah 6 liter.

$$y = 12x$$

$$72 = 12x$$

$$x = \frac{72}{12}$$

$$x = 6$$

Jarak yang ditempuh mobil selama pembakaran 6,5 liter bensin adalah 78 km.

$$y = 12x$$

$$y = 12\,(6,5)$$

$$y = 78$$

Menyelesaikan Masalah Perbandingan Senilai pada Peta dan Model

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan 5.4 ini siswa diajak untuk mempelajari kembali masalah skala. Meskipun siswa sudah mempelajari skala di sekolah dasar, namun dalam Kegiatan 5.4 ini siswa diajak lebih mendalami penerapan masalah skala. Selain siswa mengamati bagaimana menentukan skala dan pembuatan skala baru, siswa juga akan menggali informasi tentang bagaimana keterkaitan skala pada peta dengan kecepatan, luas, dan skala pada miniatur atau maket perumahan. Selain itu, siswa akan mempelajari bagaimana konversi skala pada termometer untuk mengukur suhu.

Sebelum memulai Kegiatan 5.4 ini, sebaiknya guru mengingatkan siswa tentang perbandingan senilai dan bagaimana menyelesaikan masalahnya. Selanjutnya guru mempersiapkan berbagai macam peraga, misalkan peta, miniatur mobil-mobilan, dan termometer. Selain itu, guru bisa mengingatkan siswa tentang skala yang telah mereka pelajari siswa di sekolah dasar.

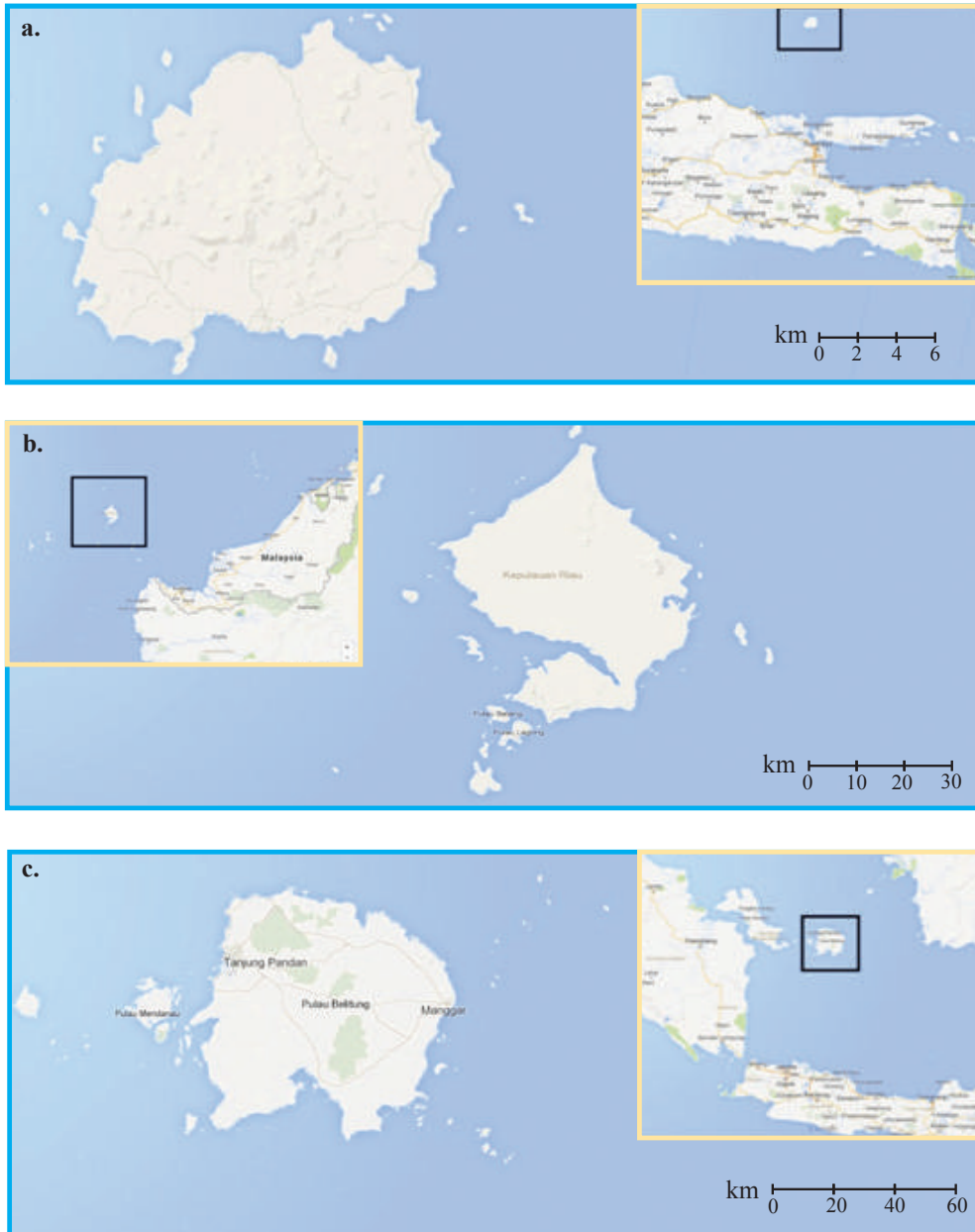
Dalam kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk mengamati peta pada Contoh 5.9. guru bisa mengingatkan siswa kembali tentang skala. Sebelum membahas alternatif penyelesaian Contoh 5.9, guru meminta siswa untuk terlebih dahulu mencoba menyelesaikannya dengan cara mereka sendiri. Guru perlu memperhatikan ketika siswa mencantumkan satuan dalam melakukan operasi bilangan. Selain itu seringkali siswa melakukan miskonsepsi tentang perubahan satuan. Setelah itu, guru meminta siswa untuk mengamati dan mencocokkan penyelesaian yang mereka kerjakan dengan alternatif penyelesaian dalam buku siswa. Selain siswa mengamati menentukan jarak sebenarnya dua kota, pada kegiatan ini siswa mengamati bagaimana menentukan skala baru peta.

Selanjutnya, guru meminta siswa untuk membuat dan mengajukan pertanyaan terkait dengan perbandingan, skala, ukuran sebenarnya. Misalnya siswa diharapkan mengajukan pertanyaan "bagaimanakah menentukan perbandingan luas pada peta terhadap luas sebenarnya? bagaimanakah perbandingan keliling suatu gambar pada peta?" Setelah siswa mengajukan pertanyaan, guru bisa meminta siswa lain untuk menjawab pertanyaan yang diajukan. Apabila siswa mengalami kesulitan untuk menjawab pertanyaan tersebut, guru dapat membantu menjawab pertanyaan tersebut.

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk menggali informasi dengan memperhatikan Contoh 5.9 sampai Contoh 5.11. Contoh 5.9 membantu siswa untuk menggali informasi tentang menentukan luas perumahan berdasarkan maket yang diketahui. Berikutnya pada Contoh 5.10 membantu siswa untuk menggali informasi tentang skala pada termometer dan mengkonversi satuan suhu. Dengan mengingatkan siswa tentang skala termometer pada mata pelajaran IPA, hal ini akan berdampak pada kemauan siswa dalam mempelajari kedua mata pelajaran ini. Terakhir, siswa menggali informasi tentang keterkaitan skala pada peta dengan kecepatan.

Selama menggali informasi, guru bisa membantu siswa yang masih belum memahami bentuk proporsi untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan skala. Selain itu, guru perlu mengantisipasi kesulitan dan kesalahan siswa dalam membuat proporsi. Alternatif penyelesaian pada buku siswa adalah salah satu dari berbagai cara yang mungkin siswa mampu menyelesaikan dengan cara yang lain. Oleh karena itu, guru perlu meminta siswa untuk menyelesaikan dengan penyelesaian yang berbeda.

Pada kegiatan ini, guru meminta siswa untuk menalar masalah yang berkaitan dengan luas pada peta yang memiliki skala yang berbeda. Selanjutnya, guru mengajak siswa untuk memahami bahwa semakin semakin besar nilai pada skala (jarak sebenarnya), maka semakin luas gambar pada peta meskipun tampak sama.

Berikut tiga peta berbeda yang menunjukkan tiga pulau berbeda, berturut-turut (a) Pulau Bawean (Jawa Timur), (b) Pulau Belitung (Bangka Belitung), dan (c) Pulau Natuna Besar (Kep. Riau). Masing-masing peta memiliki skala yang berbeda yang ditunjukkan oleh skala di pojok kanan bawah.

Sumber: GoogleMaps.com

Gambar 5.13 Peta

Jika kalian membandingkan ukuran ketiga pulau, mungkin kalian melihat ukuran ketiganya sama. Namun, pada kenyataannya berbeda. Urutkan ketiga pulau tersebut mulai yang terbesar hingga terkecil. Jelaskan bagaimana kalian menentukan urutannya.

Catatan: Perhatikan skala yang berada di pojok kanan bawah.

Aplikasi yang digunakan dalam masalah Ayo Kita Menalar adalah *Google Maps*. Guru mengajak siswa untuk menyelesaikan masalah ini sebagai aplikasi skala dan penalaran. Kemudian guru meminta siswa memperhatikan skala garis yang ada di pojok kanan bawah. Jika kurang jelas atau tidak tersedianya internet di kelas, guru bisa meminta siswa untuk menentukan dua atau tiga pulau dengan skala yang berbeda namun berukuran tampak sama pada peta yang dimiliki siswa atau sekolah. Guru mengajak siswa untuk mengukur ketiga pulau dengan menggunakan penggaris. Selanjutnya, guru membimbing siswa bagaimana cara menentukan jarak sebenarnya jika diketahui skala pada peta adalah skala garis. Maksudnya, panjang ruas garis 0 hingga 2 pada skala (misalnya pada gambar a) mewakili 2 km pada jarak sebenarnya, begitu pula untuk gambar b dan c.

Pada kegiatan ini, guru mempersilakan beberapa siswa untuk menjelaskan hasil penalarannya. Guru dapat juga meminta dua atau lebih orang siswa untuk menjelaskan di depan kelas berdasarkan catatan guru selama berkeliling. Misalnya dua siswa yang hasil penalarannya berbeda, atau berbeda dengan alternatif jawaban yang sudah disediakan dalam buku guru ini. Selanjutnya guru meminta siswa yang lain untuk menanggapi dari penjelasan temannya.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 5.4

1. a. 3 jam
   b. Pukul 07.00 WIB bis berangkat dari kota Jambi
2. Luas wilayah darat Taman Nasional Pulau Komodo pada peta adalah 150,75 cm^2.
   Luas wilayah total Taman Nasional Pulau Komodo pada Peta adalah 454,25 cm^2.

3. Ukuran tanah sebenarnya adalah 12,5 m × 7,5 m.

   Gambar bervariasi. Berikut salah satu contoh. Dengan menggunakan skala 1 : 250, panjang dan lebar pada gambar adalah 5 cm dan 3 cm.

4. 40°C = 104°F; 39,5°C = 103,1°F; 40,6°C = 105,08°F

5. Amir akan tiba di Kota B pada pukul 8.20

6. 35°C

7. Tabel jarak sebenarnya dan jarak pada peta

No.	Skala	Jarak pada peta/ photo	Jarak sebenarnya
A	1 : 20	5 cm	1 m
B	1 : 200.000	2 cm	4 km
C	1 : 20	30 cm	6 m
D	1 : 1	100 cm	1 m

8. Bentang sayap berukuran 13 cm dan tinggi miniatur 4,07 cm.

9. 9 meter

10. Kesalahan yang dilakukan Qomaria adalah dia belum menyamakan satuannya. Sehingga menyebabkan tinggi pohon lebih pendek dari tinggi Qomaria.

Memahami dan Menyelesaikan Masalah yang Terkait dengan Perbandingan Berbalik Nilai

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan 5.5 ini bertujuan supaya siswa mampu memahami dan menerapkan perbandingan berbalik nilai dalam menyelesaikan masalah. Dengan berbagai konteks yang dekat dengan lingkungan siswa, siswa diharapkan lebih menyukai matematika dan mampu menggunakan penalaran intuisinya daripada menghafal rumus. Sehingga, penalaran proporsional siswa pada konsep perbandingan terus tertanam dalam ingatan siswa.

Sebelum memulai Kegiatan 5.5, guru mengingatkan kembali tentang menentukan apakah dua kuantitas yang disajikan dalam tabel, grafik atau dinyatakan dalam suatu persamaan merupakan proporsi atau bukan. Selain itu, guru meminta siswa untuk memberikan contoh dua kuantitas yang berhubungan proporsional. Dalam hal ini, guru hendaknya mengamati dan mengenali beberapa contoh konsep perbandingan berbalik nilai dalam kehidupan nyata, misalnya hubungan waktu dan kecepatan, banyak pekerja dan waktu penyelesaian. Sehingga nantinya guru dapat meyakinkan siswa saat memberikan contoh yang keliru.

Selanjutnya, guru mengajak siswa untuk mengamati cerita mandor bangunan, Pak Fatkhur, dan meminta siswa untuk mencoba menyelesaikan masalah yang dihadapi Pak Fatkhur. Pemberian contoh ini diharapkan mampu membimbing siswa untuk membedakan masalah perbandingan senilai dan berbalik nilai dengan baik. Selain itu, guru bisa mengingatkan siswa tentang bagaimana menentukan penyelesaian persamaan satu variabel. Hal ini dilakukan supaya siswa mampu membuat persamaan yang menyatakan perbandingan berbalik nilai.

Pada kegiatan ini, guru mengajak siswa untuk mengamati masalah kecepatan dan waktu tempuh sepeda motor yang disajikan dalam tabel. Kemudian, guru meminta siswa untuk mengamati kuantitas setiap kolom pada tabel. Dalam tahap ini siswa sekadar mengamati sifat-sifat yang dimiliki oleh situasi perbandingan berbalik nilai.

Selanjutnya guru meminta iswa untuk mengajukan pertanyaan terkait dengan pengamatan mereka tentang hubungan kecepatan dan waktu dari tabel. Guru membimbing siswa supaya mampu mengajukan pertanyaan seperti bagaimanakah hubungan antara kecepatan dan waktu yang ditempuh selama perjalanan yang berjarak 480 km? Bagaimanakah persamaan yang dapat dibuat untuk menyatakan hubungan kecepatan rata-rata (x) dan waktu tempuh (y)? Setelah itu, guru bisa meminta siswa lain untuk mencoba menjawab pertanyaan yang diajukan siswa.

Pada kegiatan ini guru mengajak siswa untuk mengetahui lebih jauh tentang hubungan kecepatan dan waktu yang ditempuh pengendara selama perjalanan. Guru mengajak siswa untuk menggali informasi dengan memperhatikan Contoh 5.12 sampai Contoh 5.15. Contoh 5.12 membantu siswa untuk menggali informasi tentang menentukan persamaan yang terbentuk dari kecepatan dan jarak yang ditempuh. Dengan mengetahui persamaan, siswa akan mengetahui perbedaan persamaan yang dibentuk dari situasi perbandingan senilai dan berbalik nilai. Berikutnya pada Contoh 5.13 dan 5.14 membantu siswa untuk menggali informasi tentang grafik dari situasi perbandingan berbalik nilai. Terakhir, pada Contoh 5.15 siswa menggali informasi tentang keterkaitan banyaknya pekerja dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan.

Selama menggali informasi, guru bisa membantu siswa yang masih belum memahami bentuk perbandingan berbalik nilai khususnya penyelesaian masalah yang berkaitan banyak pekerja dan waktu yang dibutuhkan. Selain itu, guru perlu mengantisipasi kesulitan dan kesalahan siswa dalam membuat perbandingan. Alternatif penyelesaian pada buku siswa adalah salah satu dari berbagai cara yang mungkin siswa mampu menyelesaikan dengan cara yang lain. Oleh karena itu, guru perlu meminta siswa untuk menyelesaikan dengan penyelesaian yang berbeda.

Kegiatan ini menuntut siswa untuk bernalar tentang apa yang telah mereka dapatkan pada kegiatan mengamati hingga menggali informasi. Pada kegiatan ini siswa dihadapkan pada empat masalah. Tujuan diberikan masalah ini adalah supaya siswa mampu mengorganisasi hasil pengetahuannya tentang penerapan perbandingan berbalik nilai dan ciri-ciri persamaan dan grafik yang dibentuk dari situasi perbandingan senilai.

Guru membagi siswa menjadi berpasang-berpasangan. Selanjutnya guru bisa berkeliling menemui setiap kelompok untuk mengetahui kesulitan dan menjawab pertanyaan siswa yang belum memahami maksud soal. Selain itu, guru diperkenankan menilai keaktifan siswa dalam berdiskusi dan mencatat pertanyaan-pertanyaan atau pernyataan siswa untuk didiskusikan bersama saat presentasi dalam kegiatan Ayo Kita Berbagi.

Terdapat empat masalah dalam kegiatan ini. Berikut alternatif jawaban yang bisa menjadi acuan untuk guru.

1. Untuk persamaan $y = \frac{k}{x}$, bagaimakah nilai y jika nilai x mengalami kenaikan?

   Nilai y akan semakin menurun jika nilai x mengalami kenaikan. Dengan syarat nilai x, dan k adalah bilangan bulat.
2. Bagaimanakah nilai x jika nilai y mengalami kenaikan?

   Nilai x akan semakin menurun jika nilai y mengalami kenaikan.
3. Dari persamaan perbandingan berbalik nilai, bagaimanakah bentuk grafiknya? Apakah melalui titik asal (0,0)? Apakah akan memotong sumbu koordinat?

   Grafik yang terbentuk dari perbandingan berbalik nilai berupa kurva lengkung yang tidak melalui titik asal dan tidak memotong sumbu koordinat
4. Maria mampu menyelesaikan suatu pekerjaan dalam waktu 12 hari, sedangkan Laila mampu menyelesaikan pekerjaan yang sama dalam waktu 15 hari. Apabila mereka bekerja sama, berapa lama waktu yang mereka butuhkan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut? Bagaimana cara kalian menentukannya?

   1 hari Maria bekerja, berarti Maria mampu menyelesaikan $\frac{1}{12}$ pekerjaan.

   1 hari Laila bekerja, berarti Laila mampu menyelesaikan $\frac{1}{15}$ pekerjaan.

1 hari (Maria dan Laila) bekerja, berarti mereka mampu menyelesaikan $\frac{1}{12} + \frac{1}{15}$ pekerjaan. Dengan kata lain mereka berdua apabila bekerja bersama mampu menyelesaikan $\frac{3}{20}$ pekerjaan selama 1 hari.

Jadi, apabila suatu pekerjaan diselesaikan oleh Maria dan Laila bersama, maka pekerjaan tersebut dapat mereka selesaikan dalam $\frac{20}{3}$ hari, atau $6\frac{2}{3}$ hari.

Pada kegiatan ini, guru mempersilakan beberapa siswa untuk menjelaskan hasil penalarannya. Guru dapat juga meminta dua atau lebih orang siswa untuk menjelaskan di depan kelas berdasarkan catatan guru selama berkeliling. Misalnya dua siswa yang hasil penalarannya berbeda, atau berbeda dengan alternatif jawaban yang sudah disediakan dalam buku guru ini. Selanjutnya guru meminta siswa yang lain untuk menanggapi dari penjelasan temannya.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 5.5

1. a. Bukan perbandingan berbalik nilai
   b. Bukan perbandingan berbalik nilai
   c. Perbandingan berbalik nilai, hasil kali kedua kuantitas, yakni x dan y setiap kolom sel adalah sama.
   d. Perbandingan berbalik nilai, hasil kali kedua kuantitas adalah sama.

2. $\frac{y}{2} = \frac{8}{x}$ merupakan perbandingan berbalik nilai. Karena bentuk tersebut dapat diubah menjadi $y = \frac{16}{x}$, dengan $k = 16$.

3. Berikut tabel banyak pekerja dan waktu penyelesaian bangunan

Banyak pekerja	Lama penyelesaian
5	2 bulan = 60 hari
10	1 bulan = 30 hari
6	x
y	25 hari

Perhatikan bahwa hasil kali antara banyak pekerja dan lama penyelesaian pada dua baris sel adalah sama. Sehingga, untuk menentukan lama penyelesaian apabila banyak pekerja sebanyak 6 orang adalah sebagai berikut.

$$\frac{10}{6} = \frac{x}{30}$$

$10 \times 30 = 6 \times x$

$300 = 6x$

$x = 50$

Jadi, lama penyelesaian pembangunan rumah apabila diselesaikan oleh 6 orang adalah 50 hari.

Apabila pembangunan rumah harus diselesaikan 25 hari, maka banyak pekerja dapat ditentukan seperti berikut.

$$\frac{10}{y} = \frac{25}{30}$$

$10 \times 30 = 25 \times y$

$300 = 25y$

$y = 12$

Jadi, banyak pekerja yang dibutuhkan untuk menyelesaikan pembangunan rumah selama 25 hari adalah 12 pekerja.

4. a. $y = \frac{4}{x}$ b. $y = \frac{12}{x}$

5. a. Misalkan kecepatan motor adalah v dan waktu yang dibutuhkan adalah t, maka hubungan v dan t adalah $vt = 60$.

Apabila lama perjalanan adalah 1,5 jam, maka kecepatan motor dapat ditentukan seperti berikut.

$vt = 60$

$$v = \frac{60}{t}$$

$$v = \frac{60}{1,5}$$

$$v = 40$$

Jadi, kecepatan kendaraan apabila waktu yang ditempuh dari kota P ke Q 1,5 jam adalah 40 km/jam.

b. Persamaan grafik adalah $vt = 60$.

c. Jawaban bervariasi. Berikut contoh dua jawaban berbeda.
Supaya lama perjalanan pergi dan pulang ditempuh selama 3 jam, pengendara motor bisa memacu kendaraannya 40 km/jam saat berangkat dari kota P ke kota Q dan saat perjalanan pulang .
Atau
Supaya lama perjalanan pergi dan pulang ditempuh selama 3 jam, pengendara motor bisa memacu kendaraannya 30 km/jam saat berangkat dari kota P ke kota Q. Saat perjalanan pulang dari Kota Q ke kota P memacu kendaraan dengan kecepatan 60 km/jam.

I. Evaluasi Pembelajaran 5

1. *Evaluasi Kegiatan 5.1*

Penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat diamati selama kegiatan pembelajaran berlangsung melalui aktivitas siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang perbandingan dua besaran, guru bisa meminta siswa untuk menyelesaikan Latihan 5.1. Selanjutnya guru bersama siswa membahas beberapa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya.

Untuk mengetahui siswa yang sudah mampu mencapai kompetensi dasar pada kegiatan ini, guru bisa melihat bagaimana siswa menyelesaikan soal nomor 8. Selanjutnya, guru bisa mengamati siswa apakah siswa sudah mampu menyelesaikan soal nomor 1-7. Dengan soal nomor 1-7, guru bisa menguji apakah siswa sudah mencapai kompetensi dasar dengan baik atau tidak. Apabila terdapat siswa yang sudah mampu menyelesaikan soal nomor 1-7 dengan benar dan lancar, minta siswa untuk menyelesaikan soal nomor 8-10.

2. Evaluasi Kegiatan 5.2

Penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat diamati selama kegiatan pembelajaran berlangsung melalui aktivitas siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang penerapan perbandingan dua besaran, guru bisa meminta siswa untuk menyelesaikan Latihan 5.2. Selanjutnya guru bersama siswa membahas beberapa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya.

Untuk mengetahui siswa yang sudah mampu mencapai kompetensi dasar pada kegiatan ini, guru bisa melihat bagaimana siswa menyelesaikan soal nomor 1, 2, 4, dan 5. Apabila terdapat siswa yang sudah mampu menyelesaikan keempat soal dengan benar dan lancar, guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal nomor 3. Soal nomor 3 ini memerlukan kemampuan siswa dalam menggunakan berbagai cara. Sehingga diharapkan nantinya muncul beberapa strategi penyelesaian dari siswa. Setelah mendiskusikan jawaban, ajak siswa untuk mendiskusikan pula tentang kepadatan penduduk. Misalkan "apakah semakin luas suatu wilayah akan semakin besar pula jumlah penduduk?" Suruh siswa untuk mennghubungkan masalah perbandingan dengan masalah ilmu sosial. Dengan ada masalah ini, siswa akan semakin tertarik untuk mempelajari perbandingan dan keterkaitannya dengan ilmu lain.

3. Evaluasi Kegiatan 5.3

Penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat diamati selama kegiatan pembelajaran berlangsung melalui aktivitas siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang penerapan perbandingan dua besaran, guru bisa meminta siswa untuk menyelesaikan Latihan 5.3. Selanjutnya guru bersama siswa membahas beberapa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Untuk mengetahui siswa yang sudah mampu mencapai kompetensi dasar pada kegiatan ini, guru bisa melihat bagaimana siswa menyelesaikan soal nomor 1-6. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan dibahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa. Perhatikan siswa yang masih menggunakan penalaran intuitifnya, namun jangan pernah menyalahkannya.

Apabila terdapat siswa yang sudah mampu menyelesaikan keempat soal dengan benar dan lancar, guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal nomor 7-10. Sehingga diharapkan nantinya muncul beberapa strategi penyelesaian dari siswa.

4. *Evaluasi Kegiatan 5.4*

Penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat diamati selama kegiatan pembelajaran berlangsung melalui aktivitas siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang penerapan perbandingan pada skala, guru bisa meminta siswa untuk menyelesaikan Latihan 5.4. Selanjutnya guru bersama siswa membahas beberapa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Untuk mengetahui siswa yang sudah mampu mencapai kompetensi dasar pada kegiatan ini, guru bisa melihat bagaimana siswa menyelesaikan soal nomor 1-8. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan dibahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa.

Apabila terdapat siswa yang sudah mampu menyelesaikan keempat soal dengan benar dan lancar, guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal nomor 9 dan 10. Diharapkan nantinya muncul beberapa strategi penyelesaian dari siswa. Guru menyampaikan kepada siswa tentang penerapan perbandingan senilai pada kesebangunan dan kekongruenan yang akan siswa pelajari di kelas IX. Sehingga siswa yang sudah mahir di kegiatan ini akan mengenal lebih awal materi kesebangunan dan kekongruenan.

5. *Evaluasi Kegiatan 5.5*

Penilaian untuk mencapai tujuan pembelajaran dapat diamati selama kegiatan pembelajaran berlangsung melalui aktivitas siswa. Untuk mengetahui pemahaman siswa tentang penerapan perbandingan dua besaran, guru bisa meminta siswa untuk menyelesaikan Latihan 5.5. Selanjutnya guru bersama siswa membahas beberapa soal yang banyak siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikannya. Untuk mengetahui siswa yang sudah mampu mencapai kompetensi dasar pada kegiatan ini, guru bisa melihat bagaimana siswa menyelesaikan soal nomor 1-5. Guru meminta siswa untuk menyelesaikan soal latihan dan dibahas di kelas dengan menunjuk salah satu siswa, sedang siswa yang lain diminta menanggapi dengan santun. Begitu seterusnya untuk nomor soal lainnya. Lakukan diskusi baik secara klasikal maupun kelompok untuk mengetahui berbagai cara yang digunakan siswa.

J. Remedial

Bagi siswa yang sudah mencapai indikator pembelajaran, dapat melanjutkan ke bagian Pengayaan. Pada kegiatan remidial guru ditantang untuk memberikan pemahaman kepada siswa yang belum mencapai kompetensi dasar. Berikut ini alternatif cara untuk memberikan remidi:

1. Meminta siswa untuk mempelajari kembali bagian yang belum tuntas.
2. Meminta siswa untuk membuat rangkuman materi yang belum tuntas.
3. Meminta siswa untuk bertanya kepada teman yang sudah tuntas tentang materi yang belum tuntas.
4. Memberikan lembar kerja untuk dikerjakan oleh siswa yang belum tuntas.

K. Pengayaan

Pembelajaran pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai atau melampaui KBM/KKM. Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh Guru dalam kaitannya dengan pengayaan, diantaranya melakukan kegiatan berikut.

1. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;
2. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/individual;
3. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

Ajak siswa untuk menerapkan pengetahuan mereka tentang perbandingan, proporsi dan skala dengan menjadi seorang arsitek. Tugas projek ini dapat dilaksanakan oleh siswa selama ± 3 minggu atau dimulai ketika siswa mempelajari materi skala pada kegiatan 5.4. Pada minggu pertama, siswa diminta untuk menyiapkan peralatan dan bahan serta mulai melakukan langkah-langkah sesuai dengan petunjuk yang sudah ada pada buku siswa. Pada minggu kedua dan ketiga, siswa diminta untuk menuliskan dan menyelesaikan laporannya. Laporan yang diterima guru bisa berupa poster atau makalah. Penilaian tugas projek ini difokuskan pada ketepatan siswa membuat denah dan ukuran-ukurannya serta enam hal yang wajib disertakan dalam laporan. Enam hal yang dimaksud antara lain siswa menentukan

a. Luas tanah tempat rumah siswa didirikan.
b. Luas bangunan rumah siswa.
c. Luas setiap bagian rumah siswa, misalnya luas ruang makan, luas kamar, luas kamar mandi, dan seterusnya.
d. Rasio luas bangunan terhadap luas tanah tempat didirikan rumah siswa.
e. Rasio luas setiap bagian dari rumah terhadap luas bangunan rumah siswa.
f. Penjelasan rumah ideal yang mungkin akan menjadi tempat tinggal ketika sudah dewasa.

Apabila siswa mampu untuk mengambil gambar atau foto rumah yang tampak dari depan, maka akan memberikan kesan baik terutama untuk dipajang di kelas atau mading.

Dalam kegiatan Ayo Kita Merangkum ini, guru bersama siswa merangkum dari Kegiatan 5.1 hingga Kegiatan 5.5. Kegiatan merangkum ini dilakukan dengan cara guru meminta siswa untuk menjawab pertanyaan dalam Buku Siswa. Setelah itu, guru meminta siswa menulis jawaban di buku catatan mereka atau buku siswa yang mereka miliki. Dalam hal ini, guru memberi kebebasan kepada siswa untuk menuliskan hal penting lain. Selama kegiatan Ayo Kita Merangkum ini, guru membantu siswa untuk menjawab pertanyaan apabila siswa mengalami kesulitan. Selain itu, guru bisa menjawab pertanyaan-pertanyaan siswa yang mungkin relevan dengan kegiatan merangkum.

Berikut jawaban yang diharapkan muncul dari siswa pada untuk pertanyaan-pertanyaan Ayo Kita Merangkum.

1. Jelaskan apa yang dimaksud kata-kata berikut.
   a. Perbandingan (rasio)
      Kita dapat menggunakan perbandingan atau rasio untuk membandingkan besaran suatu benda dengan benda yang lain. Besaran benda yang dimaksud dapat berupa panjang, kecepatan, massa, waktu, jumlah benda, usia, dan sebagainya.

b. Pecahan

Sedangkan pecahan merupakan representasi dari suatu bagian (benda atau objek) utuh yang dibagi menjadi beberapa bagian yang sama besar. Pecahan bisa digunakan sebagai bentuk dari bilangan, perbandingan atau hasil bagi.

2. Buatlah sebuah contoh situasi dari setiap konsep berikut.

   a. Perbandingan (rasio)

   Perbandingan banyak siswa laki-laki dan perempuan di kelas VII adalah 5 : 6.

   b. Pecahan

   $\frac{5}{11}$ dari seluruh siswa kelas VII adalah laki-laki.

3. Bagaimanakah cara kalian menentukan proporsi?

   Dengan menentukan perbandingan senilai, yakni $a : b = c : d$.

4. Jelaskan bagaimana tabel dan grafik membantu kalian dalam menyelesaikan masalah perbandingan.

   Dengan menggunakan tabel, kita akan mudah menentukan masalah nilai yang dicari. Selain itu dengan tabel, kita dengan mudah menentukan hubungan dari besaran yang diketahui. Sedangkan dengan menggunkaan grafik, kita dengan mudah menentukan niali yang dicari berdasarkan titik-titik yang melalui garis pada grafik yang diberikan.

5. Jelaskan bagaimanakah kalian mengetahui bahwa masalah yang akan kalian kerjakan adalah masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai.

   Masalah yang berkaitan dengan perbandingan senilai adalah masalah yang hubungan antar besaran-besaran yang ada di dalamnya tidak berhubungan dengan penjumlahan atau pengurangan seperti pada masalah usia.

6. Buatlah satu contoh masalah yang bukan perbandingan senilai namun tampak seperti masalah perbandingan senilai.

   Usia Rani tahun ini 6 tahun. Sedangkan kakaknya berusia 10 tahun. Apabila usia Rani 12 tahun, maka kakaknya berusia ... tahun.

7. Kapan dua besaran dikatakan berbanding terbalik (perbandingan berbalik nilai)?

   Dua besaran dikatakan berbanding terbalik (perbandingan berbalik nilai) apabila hasil kali kedua besaran memiliki nilai (konstanta) yang sama.

8. Tentukan apakah pernyataan berikut benar atau salah.

   a. Dalam persamaan perbandingan senilai $y = kx$, jika x meningkat, maka y meningkat. (benar)

   b. Dalam persamaan perbandingan berbalik nilai $y = \frac{k}{x}$, jika x meningkat, maka y meningkat. (salah)

   c. Jika x berbanding terbalik terhadap y, ketika x dilipatgandakan, maka y berlipat ganda juga. (salah)

   d. Jika a berbanding lurus terhadap b (perbandingan senilai), maka ab konstan. (salah)

9. Apakah grafik setiap persamaan perbandingan senilai berupa garis lurus? Iya.
   Apakah grafik setiap grafik garis lurus menunjukkan masalah perbandingan senilai? Tidak, karena bisa jadi titik-titik yang melalui garis tidak memiliki perbandingan yang sama.
10. Jelaskan perbedaan perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai.
    Besaran-besaran pada perbandingan senilai memiliki rasio yang sama, sedangkan perbandingan berbalik nilai hasil kali besaran-besarannya sama.
    Pada perbandingan senilai, apabila salah satu besaran dilipatgandakan, maka besaran yang lain juga berlipat ganda dengan faktor yang sama.
11. Apakah kamu sudah menemukan bahwa perbandingan senilai maupun berbalik nilai sangat dekat dengan kehidupanmu sehari-hari?
    Iya. Perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai tanpa disadari merupakan salah satu konsep matematika yang dekat dengan kehidupan sehari-hari.
12. Sebutkan apa saja masalah nyata yang berhubungan dengan perbandingan senilai dan perbandingan berbalik nilai, selain masalah-masalah yang sudah ada di bab ini.
    Contoh perbandingan senilai, yakni banyak kue yang dimakan berbanding lurus dengan banyak kalori yang dihasilkan. Contoh perbandingan berbalik nilai, penggunaan gir (gigi) pada sepeda, semakin kecil gir yang digunakan, semakin besar usaha yang dikelaurkan untuk mengayuh.

N. Kunci Jawaban Uji Kompetensi 6

Gunakan Uji Kompetensi 6 untuk menilai kemampuan siswa pada pembelajaran sebelumnya. Guru meminta siswa untuk melihat kembali materi pelajaran sebelumnya untuk menyelesaikan uji kompetensi ini.

Berikut jawaban yang diharapkan untuk Uji Kompetensi 5

N. *Uji Kompetensi* 5

A. Soal Pilihan Ganda

1.	D	6.	A	11.	A	16.	D
2.	B	7.	A	12.	C	17.	B
3.	B	8.	D	13.	C	18.	B
4.	C	9.	D	14.	A	19.	C
5.	C	10.	D	15.	C	20.	A

B. *Soal Uraian*

1. ***Alternatif jawaban***

Persentase Akses Air Minum Layak Rumah Tangga di Indonesia

Air Minum Layak	2000	2011
Perkotaan	46,02	41,10
Pedesaan	31,31	43,92

Sumber: Profil Data Kesehatan Indonesia Tahun 2011, Kementerian Kesehatan RI 2012

a. Persentase akses air minum layak perkotaan terhadap pedesaan dan persentase akses air minum layak pedesaan terhadap perkotaan adalah:

Pada tahun 2000, akses air minum layak di perkotaan terhadap akses air minum layak di pedesaan berbanding sekitar 3:2. Pada tahun 2011, akses air minum layak di perkotaan terhadap akses air minum layak di pedesaan berbanding sekitar 10:11.

b. Kenaikan atau penurunan akses air minum layak di pekotaan dan di pedesaan antara tahun 2000 dan 2011 adalah:

Akses air minum layak di daerah perkotaan menurun sebesar 10,69%. Sedangkan di daerah pedesaan, akses air minum layak meningkat sebesar 40,27%.

2. ***Alternatif jawaban***

Ratna memiliki dua pilihan tempat untuk membeli mie instan. Di AndaMart, Ratna dapat membeli tujuh bungkus mie instan seharga Rp13.000,00. Sedangkan di SandiMart, Ratna dapat membeli enam bungkus mie instan seharga Rp11.000,00. Toko yang akan disarankan

Disarankan kepada Ratna untuk membeli mie instan di SandiMart. Harga satuan mie di SandiMart lebih murah daripada di AndaMart.

3. ***Alternatif jawaban***

Diketahui kota A dan kota B pada peta berjarak 6 cm. Jarak sebenarnya kedua kota tersebut adalah 120 km. Jika Kota B dan Kota C pada peta yang sama berjarak 4 cm, maka tentukan jarak sebenarnya Kota B dan Kota C adalah:

Salah satu alternatif penyelesaian masalah di atas dengan cara membuat proporsi seperti berikut.

$\frac{6}{12.000.000} = \frac{4}{x}$, dengan x adalah jarak sebenarnya kota B dan kota C.

$6 \times x = 4 \times 12.000.000$

$6x = 48.000.000$

$x = 8.000.000$

Jadi, jarak sebenarnya kota B dan kota C adalah 8.000.000 cm atau 80 km.

4. ***Alternatif jawaban***

Rasio dari dua dua bilangan adalah 3 : 4. Jika masing-masing bilangan ditambah 2, rasionya menjadi 7 : 9.

Misalkan dua bilangan yang dimaksud adalah a dan b. Sehingga $a : b = 3 : 4$.
atau
Apabila kedua bilangan masing-masing ditambah 2, rasionya menjadi
a + 2 : b + 2 = 7 : 9
dengan mengubah menjadi bentuk proporsi, maka bentuknya menjadi

$$\frac{a+2}{b+2} = \frac{7}{9}$$

$$9(a+2) = 7(b+2)$$

$$9(\frac{3}{4}b+2) = 7(b+2)$$

$$\frac{27}{4}b + 18 = 7b + 14$$

$$18 - 14 = 7b - \frac{27}{4}b$$

$$4 = \frac{1}{4}b$$

$$b = 16$$

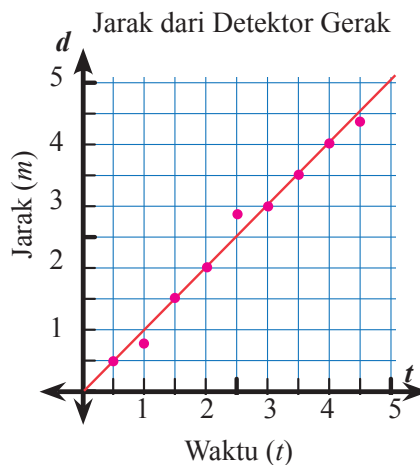
$$a = \frac{3}{4}b = \frac{3}{4} \times 16 = 12$$

Jadi, hasil kali kedua bilangan adalah 192.

5. ***Alternatif jawaban***

Berikut ini sebaran titik koordinat yang menunjukkan jarak (d) terhadap waktu (t). Variabel d dalam satuan meter dan variabel t dalam satuan detik. Grafik tersebut menjelaskan seseorang berjalan dari detektor gerakan.

a. Taksiran seberapa cepat orang ini bergerak.

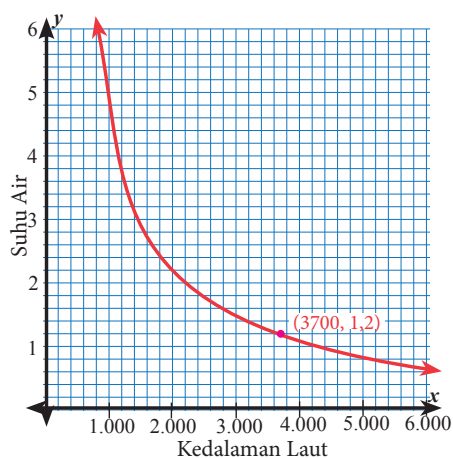
Orang tersebut berjalan dengan kecepatan 1 m/s. Kecepatan bisa dilihat dari beberapa titik yang menghubungkan waktu dan jarak memiliki nilai yang sama.

b. Tabel yang taksirannya sama dengan grafik di atas.

Jarak (m)	0,5	1,5	2	3,5	4
Waktu (s)	0,5	1,5	2	3,5	4

c. Sebaran plot ini menunjukkan perbandingan senilai atau berbalik nilai?
Sebaran plot menunjukkan perbandingan senilai. Terlihat dari tabel bahwa rasio setiap kolom adalah sama. Selain itu, garis yang mendekati kumpulan plot berbentuk garis lurus dan melalui titik asal.

d. Persamaan dari perbandingan jarak terhadap waktu berdasarkan grafik di atas.
Hubungan jarak (d) terhadap waktu (t) adalah $d = t$. Artinya setiap satu detik orang tersebut berjalan sejauh 1 meter.

6. ***Alternatif jawaban***

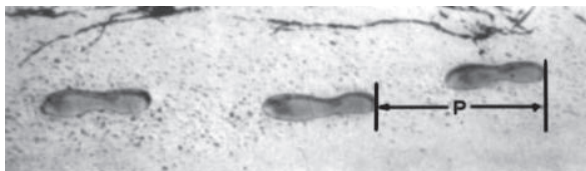
Grafik berikut menunjukkan suhu air di Samudera Pasifik. Asumsikan suhu dan kedalaman laut berbanding terbalik pada kedalaman yang lebih dari 900 meter.

a. Persamaan yang berhubungan dengan suhu T dan kedalaman laut m.

$$T = \frac{4.440}{d}$$

b. Suhu pada kedalaman 5000 meter.

$$T = \frac{4.440}{d}, \ d = 5000 \text{ meter}$$

$$T = \frac{4.440}{5.000} = 0{,}89°$$

7. ***Alternatif jawaban***

Sumber: Kemdikbud

Gambar di atas menunjukkan jejak kaki seorang pria yang berjalan.Panjang langkah P adalah jarak antara dua ujung belakang jejak kaki yang berurutan.

Untuk pria, rumus $\frac{n}{p} = 140$, menunjukkan hubungan antara n dan P dimana n menunjukkan banyak langkah per menit, dan P menunjukkan panjang langkah dalam satuan meter.

a. Jika rumus di atas menunjukkan langkah kaki Heri dan dia berjalan 70 langkah per menit, panjang langkah Heri adalah.

$$\frac{n}{P} = 140 = \qquad \frac{70}{P} = 140 = \qquad P = 0,5$$

Jadi, panjang langkah Heri adalah 0,5 m.

b. Beni mengetahui bahwa panjang langkah kakinya adalah 0,80 meter. Jika rumus tersebut menunjukkan langkah kaki Beni, kecepatan Beni berjalan dalam meter per menit dan dalam kilometer per jam adalah

$$\frac{n}{P} = 140$$

$$\frac{n}{0,8} = 140$$

$n = 112$

Jadi, Beni berjalan dengan kecepatan 112 langkah per menit.

Oleh karena beni melangkah 112 langkah permenit dan setiap langkah sejauh 0,8 meter, maka kecepatan Beni berjalan adalah 89,6 meter per menit atau sekitar 5,376 km/jam.

8. ***Alternatif jawaban***

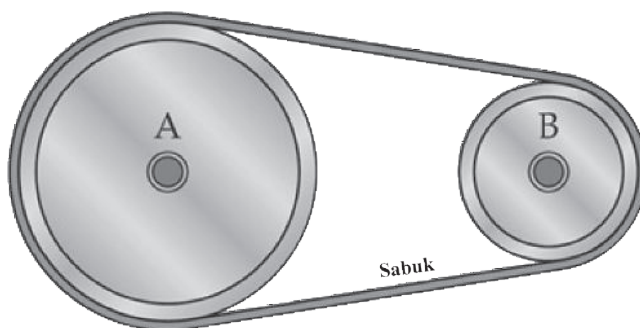
Mei Ling dari Singapura sedang mempersiapkan kepergiannya ke Afrika Selatan selama 3 bulan dalam pertukaran pelajar. Dia harus menukarkan uang Dolar Singapura (SGD) miliknya menjadi Rand Afrika Selatan (ZAR).

a. Mei Ling mengecek nilai tukar uang asing antara Dolar Singapura dan Rand Afrika Selatan, yakni 1 SGD = 4,2 ZAR.
   Mei Ling menukar 3.000 dolar Singapura menjadi Rand Afrika Selatan sesuai nilai tukar tersebut maka uang yang diperoleh Mei Ling setelah menukar uang dolar Singapura miliknya adalah 12.600 ZAR.

b. Ketika kembali ke Singapura selama 3 bulan, uang Mei Ling bersisa 3.900 ZAR. Dia menukarkannya menjadi Dolar Singapura, perhatikan bahwa nilai tukar kedua mata uang tersebut telah berubah menjadi 1 SGD = 4,0 ZAR, maka uang Mei Ling setelah kembali ke Singapura sebesar 975 SGD.

c. Selama 3 bulan nilai tukar mata uang asing telah berubah mulai 4,2 menjadi 4,0 ZAR per SGD, maka keberuntungan yang didapatkan Mei Ling bahwa nilai tukar sekarang yang sebelumnya 4,0 menjadi 4,2 ZAR, ketika dia menukar ZARnya menjadi SGD adalah ketika situasi penurunan mata uang ZAR terhadap SGD mengungtungkan Mei Ling. Apabila nilai tukar SDG terhadap ZAR masih 4,2 ZAR per SGD, Mei Ling akan memperoleh uang sekitar 929 SGD. Nilai tukarnya lebih kecil daripada nilai tukar yang baru.

9. ***Alternatif jawaban***

Hubungan antara ukuran katrol dan kecepatan berputar berbanding terbalik.

Katrol seperti gambar di atas. Diameter katrol A dua kali diameter katrol B. Sehingga, jika katrol A berputar sekali, katrol B berputar dua kali.

Misalkan katrol A berdiameter tiga kali katrol B, maka ketika A berputar sekali, katrol B berputar tiga kali. Diameter katrol B yang lebih kecil dibandingkan dengan diameter katrol A. **Kecepatan putaran katrol berbanding terbalik terhadap diameter**. Kita dapat menyatakannya dalam persamaan berikut.

$R = \frac{k}{d}$, dimana R adalah kecepatan katrol dalam revolusi per menit (rpm) dan d adalah diameter katrol.

a. Katrol A diputar terhadap katrol B. Katrol B berdiameter 40 cm dan berotasi 240 rpm. Tentukan kecepatan katrol A jika diameternya 50 cm.
   Untuk katrol A, kita dapat menentukan nilai k sebagai berikut.

   $$R = \frac{k}{d}$$

   $$240 = \frac{k}{40}$$

   $$k = 9.600$$

   Untuk menentukan kecepatan katrol A, dilakukan perhitungan seperti berikut.

   $$R = \frac{9.600}{d}$$

   $$R = \frac{9.600}{50}$$

   $$R = 192.$$

   Jadi, kecepatan katrol A adalah 192 rpm.

b. Katrol B diputar terhadap katrol A. Katrol A berdiameter 30,48 cm dan berkecepatan 300 rpm. Katrol B berdiameter 38,1 cm, maka kecepatan yang dihasilkan oleh katrol B adalah 240 rpm.

c. Katrol pada sebuah mesin berdiameter 9 inci dan berputar 1.260 rpm. Katrol ini diikat sabuk karet dengan katrol yang lebih kecil pada motor elektrik. Katrol yang kecil berdiameter 5 inci, maka kecepatan katrol yang kecil adalah 2.268 rpm.

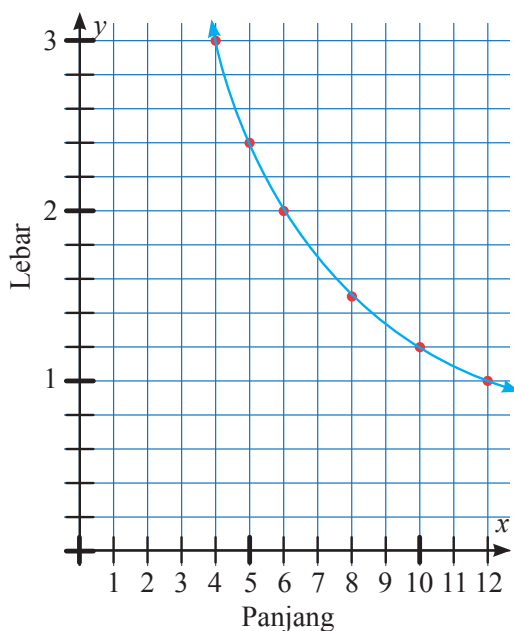
d. Keliling lingkaran (katrol) berbanding lurus dengan diameternya. Semakin besar diameter katrol, semakin panjang kelilingnya. Semakin kecil diameter katrol, semakin pendek kelilingnya.

e. Apabila diameter suatu lingkaran dilipatgandakan, keliling lingkaran akan berlipat ganda pula. Misalkan, diameter lingkaran diubah menjadi empatkalinya, maka keliling lingkaran menjadi empat kali dari keliling semula.

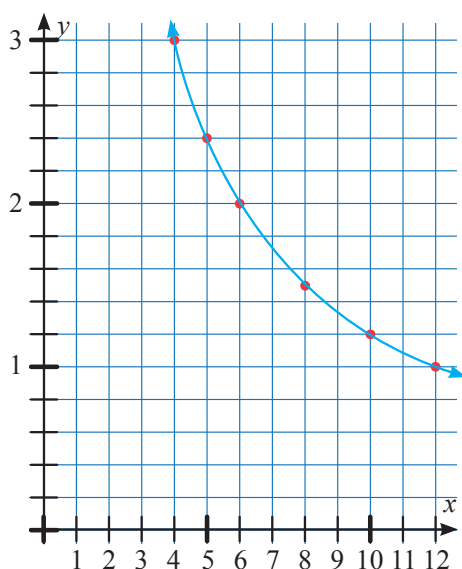
10. ***Alternatif jawaban***

Gunakan x untuk menyatakan salah satu ukuran panjang persegipanjang dan gunakan y untuk menyatakan ukuran lebar.

a. Tabel nilai yang mungkin untuk x dan y jika luas persegipanjang adalah 12 m^2. Kemudian dari tabel yang dibuat, gambarkan grafiknya.

Panjang (x)	12	10	8	6	5	4
Lebar (y)	1	1,2	1,5	2	2,4	3

b. Hubungan x dan y senilai, berbalik nilai, atau bukan keduanya?
Hubungan x dan y adalah berbalik nilai. Karena hasil kali kedua nilai adalah sama, yakni 12.

c. Tabel nilai yang mungkin untuk x dan y jika luas persegipanjang adalah 12 m^2. Kemudian dari tabel yang kalian buat, gambarkan grafiknya dengan menggunakan bidang koordinat yang sama pada soal a).

x	12	10	8	6	5	4
y	1	1,2	1,5	2	2,4	3

d. Hubungan luas persegipanjang pertama dengan luas persegipanjang yang kedua, Jika nilai x yang diketahui, bagaimanakah hubungan antara nilai y pada persegipanjang pertama dan nilai y pada persegipanjang kedua? Jika nilai y yang diketahui, bagaimanakah hubungan antara nilai x pada persegipanjang pertama dan nilai x pada persegipanjang kedua?

Penyelesaian.

Kedua luas pada persegi panjang soal a) dan soal c) adalah sama. Apabila nilai x yang diketahui pada soal a) dan c) maka nilai y pada keduanya akan sama dengan $\frac{12}{x}$. Apabila nilai y yang diketahui pada soal a) dan c), maka nilai x pada keduanya pun sama dengan $\frac{12}{y}$.

Bab 6

Aritmetika Sosial

Sumber: cikalnews.com

A. Narasi Awal Bab 6

Dalam kehidupan sehari-hari, kita tidak mungkin terlepas dari kegiatan yang terkait dengan artimetika soal. Dalam artimetika sosial ini akan dibahas tentang kegiatan yang terkait dengan dunia perekonomian, antara lain: penjualan, pembelian, keuntungan, kerugian, bunga, pajak, bruto, neto, tara. Dalam materi ini siswa akan diajak untuk menemukan dan memahami rumus terkait kegiatan artimetika sosial. Diharapkan rumus tersebut, tidak hanya sekadar dihafal, namun juga benar-benar dipahami. Untuk lebih mudah memahami rumus-rumus yang nanti akan siswa temui, sebaiknya siswa membuka kembali pemahaman kalian tentang aljabar yang sudah disajikan pada materi sebelumnya. Setelah mempelajari materi ini diharapkan siswa memahami tentang aktivitas di sekitar yang terkait dengan artimetika sosial. Selain itu, dengan memahami materi ini, diharapkan kalian bisa mengambil keputusan yang bijak jika suatu ketika dihadapkan pada suatu permasalahan terkait aritmetika sosial.

B. Kata Kunci

- *keuntungan*
- *kerugian*
- *bunga*
- *diskon*
- *pajak*
- *bruto*
- *neto*
- *tara*

1. *Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.*
2. *Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.*
3. *Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.*
4. *Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.*

3.9 Mengenal dan menganalisis berbagai situasi terkait aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara).

4.9 Menyelesaikan masalah berkaitan dengan aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara).

- *Mengenal fenomena atau aktivitas yang terkait dengan aritmetika sosial (penjualan, pembelian, potongan, keuntungan, kerugian, bunga tunggal, persentase, bruto, neto, tara)*
- *Mendapatkan informasi yang terkait dengan artimetika sosial*
- *Menentukan hubungan antara penjualan, pembelian, untung, dan rugi*
- *Menentukan bunga tunggal dan pajak*
- *Menentukan hubungan antara, bruto, neto, dan tara*
- *Memecahkan masalah terkait dengan artimetika sosial baik melalui tanya jawab, diskusi, atau, presentasi.*

F.
Peta
Konsep

Keuntungan
Kerugian
Diskon (Potongan)
Aritmetika Sosial
Pajak
Bruto, Neto, Tara
Bunga Tunggal

David Ricardo
(1772-1823)

David Ricardo

David Ricardo (lahir 18 April 1772 – meninggal 11 September 1823 pada umur 51 tahun) adalah seorang pakar ekonomi politik Inggris. Ia merupakan salah seorang pemikir ekonomi klasik yang paling berpengaruh, bersama dengan Thomas Malthus, Adam Smith, dan John Stuart Mill. Secara teoretis, Ricardo dianggap sebagai bapak ekonomi klasik. Pemikirannya juga telah melahirkan berbagai aliran ekonomi seperti sosialisme Ricardian, Mazhab George, Neo-Ricardian, dan memicu berkembangnya teori-teori lain seperti teori pertumbuhan evolusi, konsep "pertukaran yang tidak sama", teori perdagangan bebas Neo-Ricardian, dan sejumlah teori lainnya yang dikembangkan dari pemikirannya.

Ricardo menentang pemikiran pemerintah Inggris beserta koloninya yang memandang perdagangan hanya bertujuan untuk mengumpulkan kekayaan. Melalui teori keunggulan komparatif, Ricardo menyatakan bahwa sebuah negara harus memusatkan kegiatan perekonomiannya pada industri-industri yang menjadi keunggulannya dan paling kompetitif secara internasional, serta melakukan kegiatan perdagangan dengan negara lain untuk memperoleh barang-barang yang tidak diproduksi secara nasional.

Ricardo memperkenalkan pemikiran spesialisasi industri ekstrem oleh suatu negara dan pendayagunaan industri nasional yang menguntungkan dan berdaya saing. Dengan menggunakan matematika sederhana, teori keunggulan komparatif Ricardo berusaha membuktikan bahwa spesialisasi industri dan perdagangan internasional akan selalu berdampak positif. Teorinya ini kemudian diperluas dan menghasilkan konsep keunggulan absolut, yang sama sekali tidak menekankan spesialisasi industri dan perdagangan internasional dalam kegiatan perekonomian suatu negara. Teori keunggulan komparatif Ricardo menjadi landasan argumen yang mendukung perdagangan internasional.

Karya Ricardo yang paling terkenal adalah Principles of Political Economy and Taxation (Prinsip-Prinsip Ekonomi Politik dan Perpajakan) pada tahun 1817. Dalam buku ini, Ricardo mengemukakan pemikirannya mengenai teori nilai tenaga kerja.

Pemikiran terkenal Ricardo lainnya adalah kritiknya terhadap proteksionisme dalam sektor pertanian, pemikirannya mengenai perdagangan bebas, dan merupakan ekonom yang berperan besar dalam mengembangkan teori sewa, upah, dan keuntungan. Pemikiran lain yang dikemukakan oleh Ricardo adalah ekuivalensi Ricardian, yang berpendapat bahwa kebijakan pemerintah untuk membiayai pengeluaran negara, seperti menarik pajak, berhutang, atau menekan defisit, mungkin tidak berpengaruh terhadap perekonomian. Pemikirannya ini kemudian dikembangkan oleh Robert Barro di era modern.

Hikmah yang bisa diambil:

1. Ilmu yang kita miliki sebaiknya kita gunakan untuk hal kebaikan, seperti halnya David Ricardo yang berani menentang pemikiran bahwa perdagangan internasional adalah sarana untuk meraup keuntungan saja.
2. Dengan terus berfikir dan menelur ilmu kita bisa memberikan manfaat yang bisa dirasakan oleh banyak banyak orang, seperti halnya David Ricardo dengan banyak teorinya dalam bidang ekonomi dan perpajakan.

Sumber: https://id.wikipedia.org/wiki/David_Ricardo

H. Proses Pembelajaran

Pada kegiatan ini diharapkan siswa akan mampu memahami kondisi terkait keuntungan, kerugian, dan juga impas.

Memahami Keuntungan dan Kerugian

Guru meminta siswa untuk mencermati konteks terkait dengan kondisi untung, rugi, maupun impas. Setelah mamahami isi bacaan tersebut, guru meminta siswa untuk mencermati rangkuman tabel dari masing-masing konteks tersebut.

Kasus	Pemasukan (m)	Pengeluaran (k)	$m - k$	Keterangan
Pak Subur Tukang Bubur Ayam	1.100.000	1.000.000	100.000	Untung 100.000
Pak Soso Tukang Bakso	720.000	800.000	–80.000	Rugi 80.000
Pak Sarto Tukang Sate	700.000	700.000	0	Impas (balik modal)

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait hal yang diamati. Sebaiknya pertanyaan yang diajukan membuat siswa ingin tahu lebih jauh tentang topik yang sedang dipelajari. Dari ketiga cerita tersebut kita mengenal kondisi untung, rugi, maupun impas. Dari cerita tersebut mungkin masih ada hal yang ingin diketahui, misal:

1. Berapa persen keuntungan?
2. Berapa persen kerugian?

Atau ada hal lain yang ingin kalian ketahui terkait materi ini silakan mengajukan pertanyaan.

Guru meminta siswa untuk menggali informasi tentang:

1. ***Persentase Keuntungan***

   Persentase keuntungan digunakan untuk mengetahui persentase keuntungan dari suatu penjualan terhadap modal yang dikeluarkan.

   Misal : PU = Persentase keuntungan
   HB = Harga beli (modal)
   HJ = Harga jual (total pemasukan)

   Persentase keuntungan dapat ditentukan dengan rumus

$$PU = \frac{HJ - HB}{HB} \times 100\%$$

2. ***Persentase Kerugian***

   Persentase kerugian digunakan untuk mengetahui persentase kerugian dari suatu penjualan terhadap modal yang dikeluarkan.

   Misal : PR = Persentase kerugian
   HB = Harga beli (modal)
   HJ = Harga jual (total pemasukan)

   Persentase kerugian dapat ditentukan dengan rumus

$$PR = \frac{HB - HJ}{HB} \times 100\%$$

1. Jika HB menyatakan harga beli suatu barang oleh penjual (modal), sedangkan HJ menyatakan harga jual suatu barang oleh penjual, pada kondisi berikut, yang menyatakan kondisi untung, rugi, atau impas adalah:

a. $HJ < HB$ rugi

b. $HJ >$ HB untung

c. $HJ = HB$ impas

2. Gama.

3. Beta

4. Alpha. Karena persentase keuntungannya paling besar.

5. Perbandingan antara

% harga jual : *% harga beli* : *% keuntungan*

108 % : 100 % : 8 %

Guru meminta siswa untuk mendiskusikan jawaban hasil kegiatan dan menalar mereka dengan teman sebangku atau teman dalam di kelompoknya. Guru meminta siswa untuk menyaajikan jawaban terbaik di dalam kelas. Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan jalannya diskusi. Guru memberikan penjelasan, jika ditemukan kesalahan dalam presentasi dan diskusi.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 6.1

1.

No	Pemasukan	Pengeluaran	Untung/Rugi/ Impas
1.	1.000.000	900.000	Untung 100.000
2.	1.000.000	1.200.000	Rugi 200.000
3.	2.000.000	2.000.000	Impas
4.	1.500.000	1.550.000	Rugi 50.000
5.	1.000.000	800.000	Untung 200.000

2. Rp750.000,00

3. Rp1.700.000,00

4. 200 kemasan

Menentukan Bunga Tunggal

Pada kegiatan ini diharapkan siswa akan memahami cara menentukan bunga tunggal dari suatu tabungan atau pinjaman di bank. Dengan memahami besarnya bunga tunggal tersebut, diharpkan siswa mampu memilih dengan bijak tempat untuk menabung atau meminjam uang di bank.

Guru meminta siswa untuk mencermati beberpa konteks yang diberikan sebagai pembuka bahasan tentang bunga tunggal.

Guru meminta siswa untuk mencermati rumus menentukan bungan tunggal, baik dalam hitungan bulan maupun tahun.

Jila pinjaman tersebut dihitung persentase bunga (b) terhadap besarnya modal (M), maka besarnya bunga pertahun diperoleh :

$$B = b \times M$$

Lebih umum lagi, jika besarnya bunga ingin dihitung dalam satuan bulan, maka besarnya bunga (B) tiap bulan dengan persentase bunga (b) dalam tahun adalah.

$$B = \frac{1}{12} \times b \times M$$

Ingat, dua rumus di atas sebenarnya sama. Bedanya adalah pada rumus pertama, bunga disajikan dalam tahun, sedangkan pada rumus 2, bunga disajikan dalam bulan.

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait hal yang diamati. Sebaiknya pertanyaan yang diajukan membuat siswa ingin tahu lebih jauh tentang topik yang sedang dipelajari. Berikut ini contoh pertanyaan yang bisa diajukan:

1. Lebih baik mana, bunga disajikan dalam satuan bulan atau dalam satuan tahun?
2. Jika kita sebagai seorang peminjam modal, bagaimana cara kita memilih agar bunga yang kita ambil adalah yang terkecil?

Guru meminta siswa untuk mengumpulkan informasi tentang bunga tunggal, diskon, dan pajak.

Bunga Tunggal

Pak Rudi berencana membangun usaha produksi sepatu di daerah Tanggulangin Sidoarjo. Untuk memenuhi kebutuhan modalnya, Pak Rudi berencana meminjam uang di Bank sebesar Rp200.000.000,00 (dibaca: dua ratus juta rupiah) dengan jangka waktu peminjaman selama 1 tahun (12 bulan). Ada dua Bank yang menawarkan bantuan modal kepada Pak Rudi.

Bank 1 memberikan bunga sebesar 20% pertahun.

Bank 2 memberikan bunga sebesar 2% perbulan.

Bank 3 memberikan bungan sebesar Rp23.000.000,00 pertahun untuk pinjaman sebesar Rp200.000.000,00.

Ketiga bank tersebut mensyaratkan untuk mengangsur tiap bulan dengan nominal tetap. Jika kalian adalah Pak Rudi, maka Bank mana yang akan kalian pilih untuk meminjam modal usaha?

Penjelasan

Pada kasus tersebut mari kita uraikan besarnya bunga yang harus kita tanggung dari meminjam uang tersebut.

Bunga di Bank 1 $= 20\% \times 200.000.000$
$= 40.000.000$ (selama 1 tahun)

Bunga di Bank 2 $= 2\% \times 200.000.000$
$= 4.000.000$ (selama 1 bulan)

Ingat, besarnya persentase bunga yang diberikan oleh Bank 2 adalah dalam satuan bulan, sehingga jika langsung kita kalikan dengan besarnya modal, maka didapat nominal bunga dalam satuan bulan juga. Karena Pak Rudi berencana meminjam selama 12 bulan, maka besarnya bunga menjadi $4.000.000 \times 12 = 48.000.000$.

Bunga di Bank 3
Bunga di Bank 3 adalah Rp23.000.000,00 pertahun untuk setiap pinjama Rp200.000.000,00. Dengan kata lain bunga selama 2 tahun adalah $23.000.000 \times 2 = 46.000.000$.

Dengan memperhatikan nominal bunga yang harus ditanggung jika meminjam modal di Bank 1, Bank 2, dan Bank 3 tersebut tentu kita akan memilih meminjam di Bank 1, karena beban bunga yang harus kita tanggung adalah paling ringan.

Bagi kalian yang ingin menjadi pengusaha, tentu cara mengambil keputusan seperi dijelaskan di atas sangat penting. Karena sebagai peminjam kita menginkan bunga yang sekecil mungkin. Dengan memahami materi ini, mungkin juga kalian bisa membantu orang tua yang berprofesi sebagai pengusaha. Silakan mencoba.

Diskon (potongan)

Saat kita pergi ke toko, minimarket, supermarket, atau tempat-tempat jualan lainnya kadang kita menjumpai tulisan Diskon 10%, diskon 20%, diskon 50%. Secara umum, diskon merupakan potongan harga yang diberikan oleh penjual terhadap suatu barang. Misal suatu barang bertuliskan harga Rp200.000,00 dengan diskon 15%. Ini berarti barang tersebut mendapatkan potongan sebesar 15% × 200.000 adalah Rp30.000 ,00. Sehingga harga barang tersebut setelah dipotong adalah Rp200.000,00 – Rp30.000 ,00 = Rp170.000,00

Pajak

Jika diskon adalah potongan atau pengurangan nilai terhadap nilai atau harga awal, maka sebaliknya pajak adalah pertambahan nilai suatu barang atau jasa yang wajib dibayarkan oleh masyarakat kepada Pemerintah. Pada materi ini yang perlu dipahami adalah bagaimana cara menghitung besaran pajak secara sederhana. Besarnya pajak diatur oleh peraturan perundang-undangan sesuai dengan jenis pajak. Secara umum pajak dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Pajak Pertambahan Nilai (PPN)

Contoh:

Seorang menjual suatu barang dengan harga Rp200.000,00 rupiah (tanpa pajak). Barang tersebut dibeli oleh seseorang dengan dengan pajak 11,5%. Sehingga uang yang harus dibayarkan oleh pembeli (termasuk pajak) adalah (100% + 11,5%) × 200.000 = Rp223.000,00.

2. **Pajak Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM)**

Contoh:

Pak Agus berhasil menjual bakso setiap hari sebanyak 1.000 mangkok dengan harga per mangkok Rp10.000,00. Untuk menarik pelanggan, Pak Agus memberikan diskon 10% setiap mangkoknya. Berapakah pajak UMKM yang harus dibayar Pak Agus dalam satu bulan?

1. $T = M \times b \times n \times \frac{1}{12}$

2. $HD = H - (\frac{d}{100} \times H)$

   Atau

   $HD = (1 - \frac{d}{100})H$

3. $HP = H + (\frac{p}{100} \times H)$

   Atau

   $HP = (1 - \frac{p}{100})H$

4. $HJ = a + [(1 + \frac{u}{100})a - (1 + \frac{u}{100})a \times \frac{d}{100}]$

5. $U = [(1 - \frac{d}{100} - \frac{p}{100}) \times b] - a$

Guru meminta siswa untuk mendiskusikan jawaban hasi kegiatan dan menalar mereka dengan teman sebangku atau teman dalam di kelompoknya. Guru meminta siswa untuk menyajikan jawaban terbaik di dalam kelas. Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan jalannya diskusi. Guru memberikan penjelasan, jika ditemukan kesalahan dalam presentasi dan diskusi.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 6.2

Ayo Kita Berlatih 6.2

1. a. 3.600.000
   b. 4.800.000
   c. 7.200.000
   d. 9.600.000
   e. 10.800.000
   f. 14.400.000

2. a. 33.600.000
   b. 34.800.000
   c. 37.200.000
   d. 39.600.000
   e. 40.800.000
   f. 44.400.000

3. 20

4. 16 bulan

5. B

6.

Harga awal (Rupiah)	Diskon	Harga setelah diskon (Rupiah)
100.000	20%	80.000
150.000	30%	105.000
200.000	25%	150.000
120.000	15%	102.000
160.000	10%	144.000

7. 18.000

8. a. 80.000
   b. 120.000

Kegiatan 6.3 *Bruto, Neto dan Tara*

Pada kegiatan ini diharapkan siswa memahami tentang bruto, neto, dan tara dari suatu barang serta memahami hubungan antara ketiganya.

Guru meminta siswa untuk memahami penjelasan tentang bruto, neto, dan tara.

Neto diartikan sebagai berat bersih

Bruto diartikan sebagai berat kotor

Tara selisih antara bruto dengan neto

Guru meminta siswa untuk mengajukan pertanyaan terkait hal yang diamati. Sebaiknya pertanyaan yang diajukan membuat siswa ingin tahu lebih jauh tentang topik yang sedang dipelajari. Setelah mengenal istilah bruto, neto, dan tara mungkin beberapa pertanyaan muncul di benak kalian, misalnya:

1. Apa hubungan antara bruto, neto, dan tara?
2. Apa manfaat kita mempelajari bruto, neto, dan tara?

Silahkan mebuat pertanyaan lain yang belum termuat.

Guru meminta siswa untuk menggali informasi tentang persentase neto dan tara.

Persentase Neto dan Tara

Misal diketahui Neto = N, Tara = T, dan Bruto = B

Persentase Neto = % N, Persentase Tara = % T

Persentase neto dapat dirumuskan

$$\%N = \frac{N}{B} \times 100\%$$

Persentase tara dapat dirumuskan

$$\%T = \frac{T}{B} \times 100\%$$

1. $B = N + T$
2. Menyebutkan 5 benda sesuai dengan rincian bruto, neto, dan tara.
3. Berilah tanggapan terhadap pernyataan-pernyataan berikut dengan kata tidak pernah, kadang-kadang, biasanya, selalu.

No	Pernyataan	Tanggapan
1.	Neto lebih dari bruto	Tidak pernah
2.	Neto lebih dari tara	Biasanya
3.	Bruto lebih dari neto	Selalu
4.	Broto lebih dari tara	Selalu
5.	Tara lebih dari neto	Kadang-kadang
6.	Tara lebih dari bruto	Tidak pernah

Guru meminta siswa untuk mendiskusikan jawaban hasi kegiatan dan menalar mereka dengan teman sebangku atau teman dalam di kelompoknya. Guru meminta siswa untuk menyaajikan jawaban terbaik di dalam kelas. Guru berperan sebagai fasilitator yang mengarahkan jalannya diskusi. Guru memberikan penjelasan, jika ditemukan kesalahan dalam presentasi dan diskusi.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 6.3

1. Tara = 0,5 kg.
2. Bruto = 10,500 kg
3. Tara = 500 gram
4. Jawaban nomor 4.

Bruto	Neto	Tara	Persentase Neto $\left(\frac{N}{B}\right)$	Persentase Tara $\left(\frac{T}{B}\right)$
50 kg	49 kg	1 kg	98%	2%
25 kg	24,5 kg	0,5 kg	98%	2%
2 kg	1,85 kg	150 gr	92,5%	7,5%
6 kg	5820 gr	120 gr	97%	2%

5. Sabun C, rasio harga terhadap netonya paling kecil.
6. Rp64.800,00
7. Rp290.000,00

Dalam evaluasi ini Guru harus melihat ketercapaian indikator yang telah disebutkan di depan. Berikut merupakan contoh soal yang cocok untuk mengukur indikator 1

A. Soal Pilihan Ganda

1. Seorang pedagang mengeluarkan Rp1.500.000,00 untuk menjalankan usahanya. Jika pada hari itu dia mendapatkan keuntungan sebesar 10%, maka besarnya pendapatan yang didapatkan pada hari itu adalah ...

   a. Rp1.650.000
   b. Rp1.600.000
   c. Rp1.400.000
   d. Rp1.350.000

2. Pak Dedi membeli sepetak tanah dengan harga Rp40.000.000,00. 1 tahun kemudian, Pak Dedi menjual tanah tersebut dengan dengan keuntungan sekitar 16%. Tentukan taksiran terdekat harga jual tanah milik Pak Dedi.

   a. Rp6.400.000
   b. Rp33.600.000
   c. Rp46.400.000
   d. Rp56.000.000

B. Soal Uraian

1. Seorang penjual nasi goreng mengeluarkan modal sebesar Rp800.000,00 untuk menjalankan usahanya. Dia mematok harga nasi gorengnya adalah Rp8.000,00 perporsi. Jika pada hari itu dia menanggung kerugian sebesar Rp160.000,00, maka berapa porsi nasi goreng yang berhasil terjual?

2. Seorang pengusaha mengeluarkan Rp1.000.000,00 untuk menjalankan usahanya. Jika pada hari itu dia menanggung kerugian sebesar Rp250.000,00, maka besarnya pendapatan yang didapatkan pada hari itu adalah ...

Kemudian, diantara soal-soal yang terdapat pada latihan 3.1 sampai latihan 3.4 manakah yang cocok untuk mengukur indikator 2, 3, 4, 5, dan 6

Sedangkan untuk mengkonfersi penilaiannya bisa menggunakan konversi $\frac{60}{60} \times 100$, karena indikatornya sebanyak 6 atau Guru bisa menggunakan konversi yang lain.

J. Remedial

Bagi siswa yang sudah mencapai indikator pembelajaran, dapat melanjutkan ke bagian Pengayaan. Pada kegiatan remidial guru ditantang untuk memberikan pemahaman kepada siswa yang belum mencapai kompetensi dasar. Berikut ini alternatif cara untuk memberikan remidi:

1. Meminta siswa untuk mempelajari kembali bagian yang belum tuntas.
2. Meminta siswa untuk membuat rangkuman materi yang belum tuntas.
3. Meminta siswa untuk bertanya kepada teman yang sudah tuntas tentang materi yang belum tuntas.
4. Memberikan lembar kerja untuk dikerjakan oleh siswa yang belum tuntas.

K. Pengayaan

Pembelajaran pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai atau melampaui KBM/KKM. Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh Guru dalam kaitannya dengan pengayaan, diantaranya melakukan kegiatan berikut.

1. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;
2. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/ individual;
3. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

Sebelum melakukan proyek, minta siswa membentuk kelompok yang terdiri atas 4 atau 5 siswa. Lakukan proyek dengan rincian sebagai berikut.

1. Carilah 5 barang berbeda di sekitar siswa (tidak harus membeli) kemudian fotolah masing barang tersebut. Pastikan setiap barang yang kalian pilih tersebut bertuliskan neto, tara, atau bruto.
2. Lakukan percobaan untuk mengecek kesesuaian antara neto, tara, dan bruto yang tercantum pada label barang tersebut dengan neto, tara, dan bruto sebenarnya.
3. Minta siswa menyajikan laporan proses dan hasil percobaan kalian dalam suatu makalah lengkap dengan dokumentasi kegiatan yang dilakukan.

Setelah siswa mempelajari Bab 6 tentang Aritmetika Sosial, minta siswa merangkum apa saja yang sudah didapatkan sejauh ini. Untuk mengarahkan rangkuman siswa, jawablah pertanyaan panduan berikut.

1. Jika k menyatakan pengeluaran, dan m menyatakan pemasukan, jelaskan kondisi yang menyatakan untung.
2. Jika k menyatakan pengeluaran, dan m menyatakan pemasukan, Jelaskan kondisi yang menyatakan rugi.
3. Jika k menyatakan pengeluaran, dan m menyatakan pemasukan, Jelaskan kondisi yang menyatakan impas.
4. Jika b persentase bunga dalam setahun, n menyatakan lama menabung dalam satuan bulan, M menyatakan banyak uang yang ditabung di Bank selama n bulan, dan B menyatakan besar bunga tunggal yang diperoleh selama menabung n bulan, Nyatakan B dalam b, n, dan M.
5. Jika b persentase bunga dalam setahun, n menyatakan lama menabung dalam satuan bulan, M menyatakan banyak uang yang ditabung di Bank

selama n bulan, dan T menyatakan besar total uang yang ditabung beserta bunga yang diperoleh selama menabung n bulan, Nyatakan B dalam b, n, dan M.

6. Suatu barang dilabeli dengan harga H rupiah. Barang tersebut diberi diskon sebesar $d\%$. Jika HD menyatakan harga barang setelah dikenai diskon, nyatakan HD dalam H dan d.
7. Suatu barang dilabeli dengan harga H rupiah. Barang tersebut dikenai Pajak Pertambahan Nilai (PPN) sebesar $p\%$. Jika HP menyatakan harga barang setelah dikenai pajak, nyatakan HP dalam H dan p.
8. Jika Bruto = B, Netto = N, dan Tara = T, tentukan hubungan antara Bruto, Neto, dan Tara.

Berikut jawaban Uji Kompetensi 6

A. Soal Pilihan Ganda

1.	A	11.	A
2.	A	12.	D
3.	A	13.	B
4.	C	14.	B
5.	D	15.	D
6.	D	16.	D
7.	C	17.	B
8.	C	18.	C
9.	D	19.	B
10.	B	20.	D

B. Soal Uraian

1. Jawaban nomor 1
   a. Rp150.000,00
   b. Rp195.000,00
   c. Rp146.250.000,00
   d. Rp112.500.000,00
   e. Rp33.750.000,00

2. 8%

3. Rp39.520,00

4. C

5. Sabun C, rasio harga terhadap netonya paling kecil.

6. Rp67.600,00

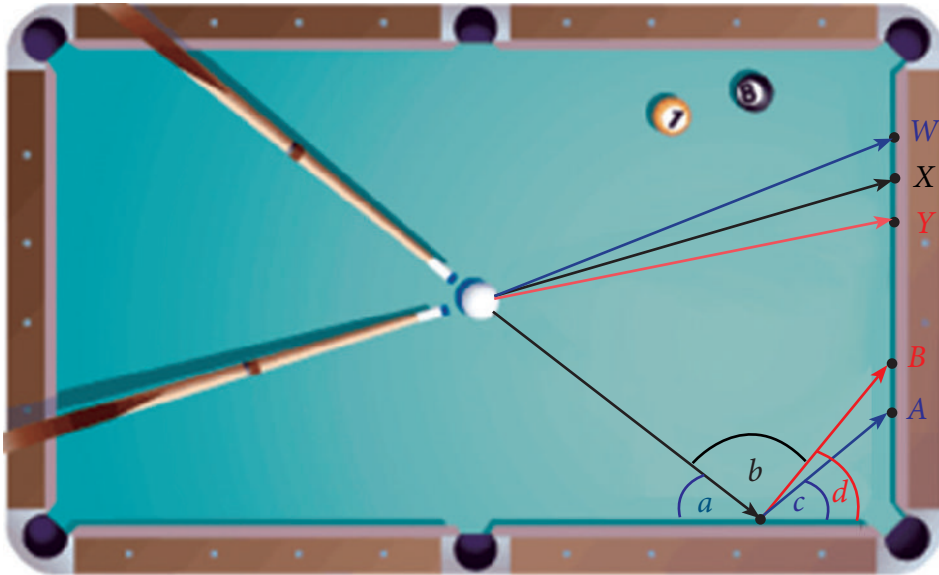
7. Rp64.000,00

8. Rp.22.000,00

9. Rp138.000,00

10. Toko B
    (Keterangan: Toko B = Rp63.000,00, Toko A = Rp64.000,00)

Bab 7

Garis dan Sudut

Sumber: Discovering Geometry An Investigative Approach, 2008

A. Narasi Awal Bab 7

Gambar di atas mendeskripsikan permainan billiard. Coba gunakan busur derajat untuk mengetahui besar $\angle a$, $\angle b$, $\angle c$, dan $\angle d$. Pada gambar sangat jelas ketika bola putih disodok mengarah pada bantal meja billiard di titik C, sehingga membentuk sudut sebesar $\angle a$. Pertanyaan yang muncul tentunya adalah arah pantulan bola putih, apakah pantulan bola putih mengarah pada titik A atau B untuk mengenai bola nomor 8 atau bola nomor 1? Arah pantulan pada titik A apakah akan mengarah pada bola nomor 8 atau nomor 1? Begitu juga arah pantulan pada titik B apakah akan mengarah pada bola nomor 8 atau nomor 1? Berapa besar $\angle c$, jika arah pantulannya tepat pada titik A? Berapa besar $\angle d$ jika arah pantulannya tepat pada titik B? Pada gambar juga sangat jelas ketika bola putih disodok mengarah pada bantal meja billiard di titik W, titik Y, titik X, maka apakah akan mengarah pada bola nomor 8 atau bola nomor 1?

Untuk mengetahui jawaban yang pasti dari beberapa pertanyaan tersebut, maka pelajarilah materi yang akan kita bahas pada Bab 7 ini, , karena pada bab 7 ini akan disajikan tentang Garis dan Sudut? Selamat melakukan aktivitas pembelajaran.

B. Kata Kunci

- *titik*
- *garis*
- *bidang*
- *sudut*
- *sudut Berpenyiku*
- *sudut Berpelurus*
- *sudut Sehadap*
- *sudut Berseberangan*
- *sudut Bertolak Belakang.*
- *melukis sudut*
- *membagi sudut.*

C. Kompetensi Inti

1. *Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.*
2. *Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.*
3. *Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.*
4. *Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.*

D. Kompetensi Dasar

3.10 Menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal.

4.10 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal.

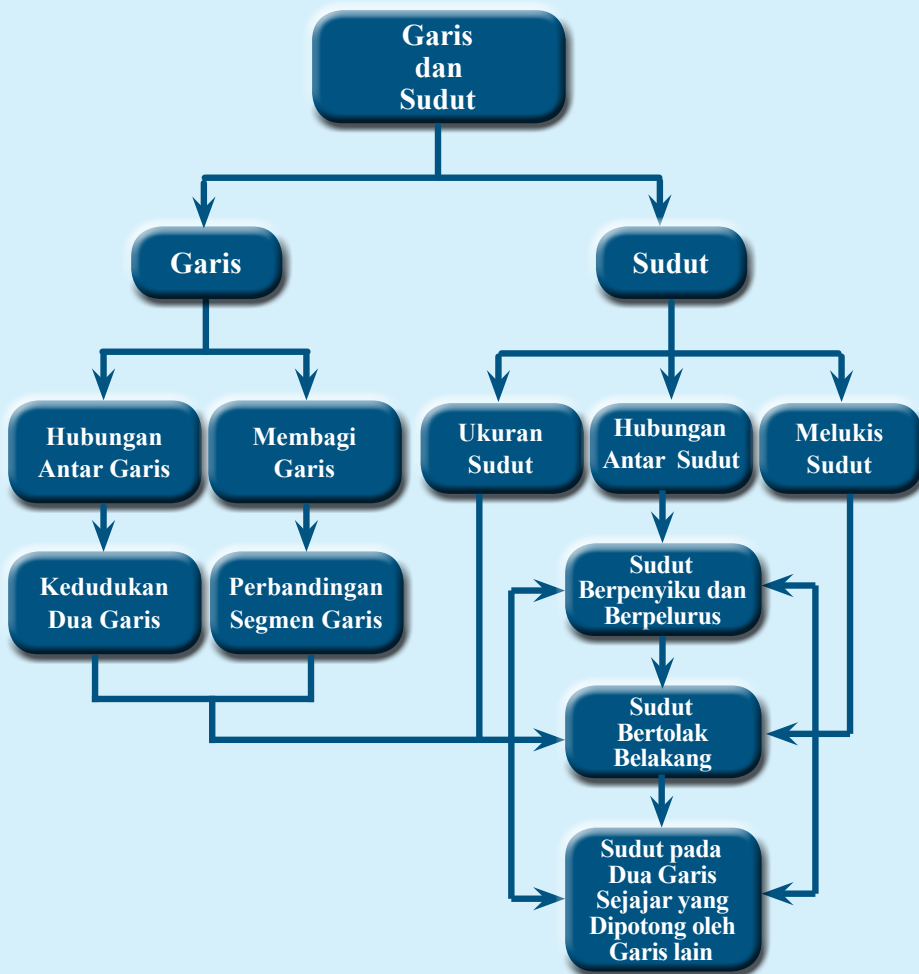
Indikator Pencapaian Kompetensi pada kegiatan pembelajaran, guru dapat mengembangkan sendiri Indikator Pencapaian Kompetensi berdasarkan dari kondisi peserta didik masing-masing di tempat guru mengajar.

Berikut ini dipaparkan contoh Indikator Pencapaian Kompetensi yang dapat dijabarkan dari KD 3.12, KD 3.13, KD 4.12 dan KD 4.13.

1. *Memahami dan menjelaskan hubungan antar garis*
2. *Menjelaskan kedudukan dua garis (sejajar, berhimpit, berpotongan) melalui benda kongkrit*
3. *Membagi garis menjadi beberapa bagian sama panjang*
4. *Mengukur besar sudut dengan busur derajat*
5. *Menjelaskan perbedaan jenis sudut (siku, lancip, tumpul)*
6. *Melukis sudut yang besarnya sama dengan yang diketahui*
7. *Membagi sudut menjadi dua sama besar*
8. *Menentukan sudut berpelurus dan berpenyiku*
9. *Menemukan sifat sudut jika dua garis sejajar dipotong garis transversal*
10. *Menggunakan sifat-sifat sudut dan garis untuk menyekesaikan soal*
11. *Menyelesaikan soal sehari-hari dengan menggunakan sifat-sifat sudut yang terjadi jika dua garis sejajar dipotong oleh garis lain*

F. Peta Konsep

Garis dan Sudut

- Garis
  - Hubungan Antar Garis → Kedudukan Dua Garis
  - Membagi Garis → Perbandingan Segmen Garis
- Sudut
  - Ukuran Sudut
  - Hubungan Antar Sudut → Sudut Berpenyiku dan Berpelurus → Sudut Bertolak Belakang → Sudut pada Dua Garis Sejajar yang Dipotong oleh Garis lain
  - Melukis Sudut

Euclides (350-280 SM)

Euclides

Euclid (350-280 SM) disebut sebagai Bapak Geometri, merupakan ahli Matematika pada zaman Romawi Kuno. Bukunya yang berjudul *Elements*, merupakan karya geometri terbesarnya yang hingga saat ini digunakan sebagai acuan dasar-dasar ilmu Geometri.

Euclides menulis 13 jilid buku tentang geometri. Dalam buku-bukunya beliau menyatakan aksioma (pernyataan-pernyataan sederhana) dan membangun semua dalil tentang geometri berdasarkan aksioma-aksioma tersebut. Contoh dari aksioma Euclides adalah, "Ada satu dan hanya satu garis lurus garis lurus, di mana garis lurus tersebut melewati dua titik". Buku-buku karangannya menjadi hasil karya yang sangat penting dan menjadi acuan dalam pembelajaran Ilmu Geometri.

Bagi Euclides, matematika itu penting sebagai bahan studi dan bukan sekedar alat untuk mencari nafkah. Ketika beliau memberi kuliah geometri pada raja, baginda bertanya, *"Tak adakah cara yang lebih mudah bagi saya untuk mengerti dalam mempelajari geometri?"*. Euclides menjawab, *"Bagi raja tak ada jalan yang mudah untuk mengerti geometri. Setiap orang harus berpikir ke depan tentang dirinya apabila ia sedang belajar"*.

Beberapa hikmah yang mungkin bisa kita petik antara lain:

1. Kita harus mampu berbagi ilmu pengetahuan kepada siapa saja tanpa pandang status sosial, sehingga ilmu yang kita miliki akan dapat bermanfaat untuk orang lain.
2. Kita ini termasuk manusia yang lemah, tapi berakal. Jika kita tidak menggunakan akal pikiran kita semaksimal mungkin, maka tidak ada bedanya dengan hewan. Maka dari itu gunakanlah akal pikiran kita untuk berbuat sesuatu yang bermanfaat dengan mengikuti prinsip-prinsip manusiawi. Apabila kita mempunyai ilmu ajarkanlah kepada orang lain, niscaya ilmu kita akan bertambah
3. Kita harus punya tekad dan semangat yang tinggi untuk mewujudkan cita-cita di masa depan, agar menjadi generasi yang cerdas dan tangguh.

Sumber: http://healdsburg-freemason.com

Hubungan Antar Garis

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan minimal dua lidi atau penggaris atau lainnya*
2. *Sediakan juga beberapa foto yang menggambarkan dua garis, misalkan rel kereta api, jalan perempatan, tiang listrik dan lain-lainya.*
3. *Setiap kelompok disediakan dua jam dinding atau alat peraga jam dinding*
4. *Diharapkan siswa sudah mempunyai penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
5. *Dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif*

Guru memberikan gambaran awal tentang Garis dan Sudut yang ada kaitannya dalam kehidupan nyata. Siswa diberikan beberapa pertanyaan-pertanyaan pancingan tentang beberapa gambar yang terdapat pada Gambar 7.1

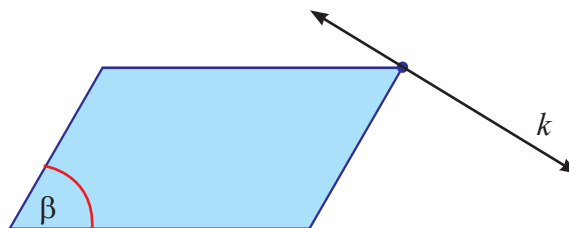
Contoh:

Dapatkah kalian menemukan/menunjukan kejadian/objek lain yang ada kaitannya dengan materi garis dan sudut.

Guru mengajak siswa untuk memfokuskan perhatiannya pada garis yang terdapat pada Gambar 7.1 a, b, dan c. Mintalah beberapa siswa untuk mengomentari ketiga garis tersebut. Kemudian ajaklah siswa untuk memperhatikan Gambar 7.1 d dan e tentang sudut yang terbentuk. Mintalah siswa atau kelompok siswa untuk mendiskusikan tentang latar belakang terbentuknya suatu sudut. Perhatikan beberapa siswa pada setiap kelompok, jika diperlukan bimbinglah beberapa siswa untuk memahami materi yang akan diajarkan pada bab ini. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengartikan apa yang disebut dengan garis dan sudut.

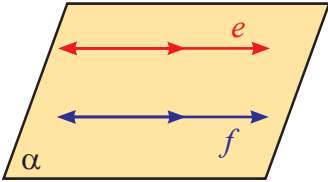
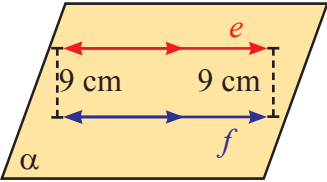
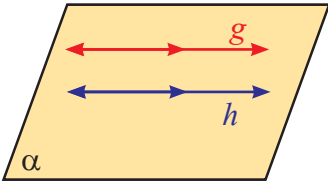
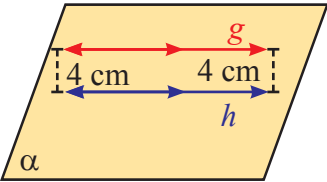
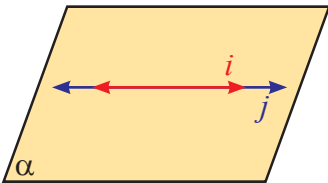
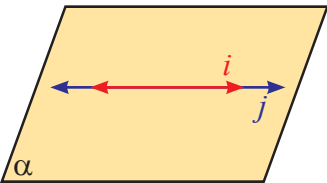
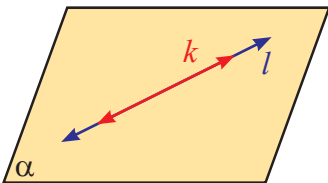
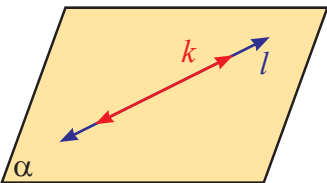
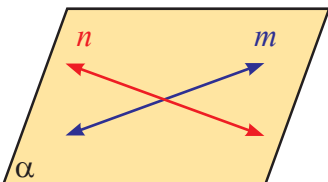
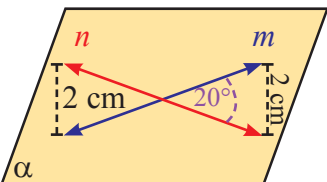
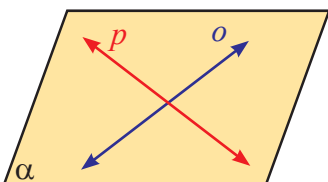
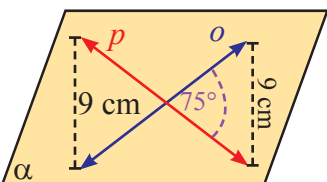
Berikan gambaran awal tentang hubungan antara titik, garis dan bidang. Kenalkan titik yang terletak pada satu garis, diluar garis dan satu bidang. Ajaklah siswa untuk memahami apa yang dimaksud dengan titik, garis, dan bidang. Jika memungkinkan mintalah siswa untuk mendefinisikan tentang titik, garis, bidang. Informasikan tentang konsep jarak yang telah diuraikan pada buku siswa. Arahkan siswa untuk memahami tentang Hubungan titik dan garis.

Ajaklah siswa untuk membandingkan gambar a dengan gambar b pada Gambar 7.2. Kemudian ajaklah siswa untuk memahami tentang Hubungan antara titik dan bidang yang terdapat pada Gambar 7.3. Berilah kesempatan kepada siswa untuk membandingkan antara sebuat titik yang terdapat pada bidang dan sebuah titik yang terdapat di luar bidang. Berilah kesempatan kepada salah satu siswa atau salah satu kelompok belajar untuk mengungkapkan apa yang telah ditemukan dalam proses membandingkan membandingkan antara sebuat titik yang terdapat pada bidang dan sebuah titik yang terdapat di luar bidang.

Ajaklah siswa untuk memahami tentang hubungan antara garis dan bidang yang terdapat pada Gambar 7.5. Arahkan siswa untuk mengamati dengan cermat pada gambar i), ii), iii). Himbaulah siswa untuk mendiskuskan dengan kelompoknya masing-masing tentang perbedaan diantara ketiga gambar tersebut. Kemudian mintalah siswa tersebut untuk menguraikan tentang perbedaannya. Jika diperlukan dan memungkinkan, berilah kesempatan kepada salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya. Berilah sedikit tantangan kepada siswa tentang garis dan bidang seperti gambar berikut:

Apakah garis k tersebut termasuk suatu garis yang terletak pada bidang β? Jelaskan.

Kenalkan kepada siswa dua buah titik atau lebih yang terletak segaris. Lihat Gambar 7.6. Perkenalkan dua buah titik atau lebih yang terletak pada bidang yang sama. Lihat Gambar 7.7. Kenalkan konsep titik dan garis yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari. Berilah kesempatan kepada siswa untuk menyebutkan minimal 3 contoh lain yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang ada hubungannya konsep titik dan garis.

Ajaklah siswa untuk memahami tentang suatu garis yang melalui suatu titik tertentu. Kemudian ajaklah siswa untuk memperhatikan tanda garis dan tanda penulisan

garisnya. Ajaklah siswa untuk memahami tentang ruas garis yang melalui suatu titik tertentu. Kemudian ajaklah siswa untuk memperhatikan tanda ruas garis dan tanda penulisan ruas garisnya.

Ajaklah siswa untuk memahami tentang sinar garis yang melalui suatu titik tertentu. Kemudian ajaklah siswa untuk memperhatikan tanda sinar garis dan tanda penulisan sinar garisnya. Berikan siswa contoh beserta jawabannya dengan tujuan supaya siswa lebih mendalami tentang konsep titik pada suatu bidang. Siswa diajak untuk memahami dan mendiskripsikan dari ketiga contoh tentang konsep titik, garis dan bidang. Beri beberapa pertanyaan tentang suatu garis yang memiliki titik awal akan tetapi tidak memiliki titik ujung. Contoh pertanyaan “adakah garis yang memiliki titik awal akan tetapi tidak memiliki titik ujung.

Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami materi yang akan di bahas, yaitu Kedudukan Dua garis pada suatu bidang. Beritahukan kepada siswa bahwa fokus pengamatan pada kegiatan kali ini adalah untuk mengetahui macam-macam kedudukan dua Garis pada suatu bidang yang telah disajikan pada Tabel.7.1. Dengan melalui model-model bentuk dua garis yang telah disajikan pada tabel tersebut diharapkan siswa dapat terbantu untuk mengetahui dan memahami tentang macam-macam kedudukan dua garis sehingga paham/mengerti. Berikut hal-hal yang diamati.

Tabel 7.1 Kedudukan Dua Garis

No.	Gambar Dua Garis Terletak Pada Bidang α	Gambar Dua Garis Terletak pada Bidang α dengan satuan	Keterangan
1.	*a*, *b*, α	*a*, *b*, α, 5 cm, 3 cm	Garis *a* dan *b* merupakan dua garis yang *tidak sejajar* dan *berpotongan*
2.	*c*, *d*, α	*c*, *d*, α, 1 cm, 3 cm	Garis *c* dan *d* merupakan dua garis yang *tidak sejajar* dan *berpotongan*

No.	Gambar Dua Garis Terletak Pada Bidang α	Gambar Dua Garis Terletak pada Bidang α dengan satuan	Keterangan
3.	e, f, α	e, 9 cm, 9 cm, f, α	Garis *e* dan *f* merupakan dua garis yang *sejajar*
4.	g, h, α	g, 4 cm, 4 cm, h, α	Garis *g* dan *h* merupakan dua garis yang *sejajar*
5.	i, j, α	i, j, α	Garis *i* dan *j* merupakan dua garis yang *berhimpit*
6.	k, l, α	k, l, α	Garis *k* dan *l* merupakan dua garis yang *berhimpit*
7.	n, m, α	n, m, 2 cm, 20°, 2 cm, α	Garis *m* dan *n* merupakan dua garis yang *berpotongan*
8.	p, o, α	p, o, 9 cm, 75°, 9 cm, α	Garis *o* dan *p* merupakan dua garis yang *berpotongan*

No.	Gambar Dua Garis Terletak Pada Bidang α	Gambar Dua Garis Terletak pada Bidang α dengan satuan	Keterangan
9.	q, r, α	q, r, α, 90°	Garis *q* dan *r* merupakan dua garis yang *berpotongan tegak lurus*

Keterangan:

Notasi dari dua garis berpotongan adalah ×
Notasi dari dua garis sejajar adalah //
Notasi dari dua garis berpotongan tegak lurus adalah ⊥

Kemudian arahkan siswa untuk mendiskusikan apa yang dimaksud dengan dua garis saling sejajar dan dua garis yang saling berpotonganBerilah kesempatan kepada masing-masing kelompok siswa untuk mendiskusikan tentang pengertian dari dua garis saling sejajar dan dua garis yang saling berpotongan, yaitu terdapat pada Tabel 7.1 pada bagian nomor 1 sampai dengan nomor 4. Berilah waktu kepada siswa untuk mendiskusikan tentang pengertian dari dua garis saling sejajar dan dua garis yang saling berpotongan selama 5 menit sampai degan 7 menit. Setelah waktu yang ditentukan selesai, mintalah beberapa kelompok siswa untuk mengungkapkan hasil diskusinya di tempat kelompoknya masing-masing.

Sedangkan untuk mengamati kedudukan dua garis yang saling berimpit dan saling tegak lurus (terdapat pada Tabel 7.1 bagian nomor 5 sampai dengan nomor 9), ajaklah siswa untuk melakukan kegiatan yang sama seperti kegiatan di atas. Setelah siswa selesai melakukan kegiatan mengamati, ajaklah siswa untuk menyimpulkan dari hasil kegiatan mengamati pada Tabel 7.1

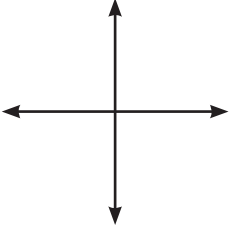
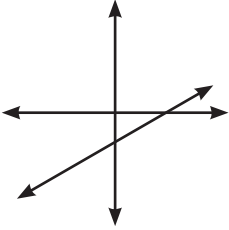
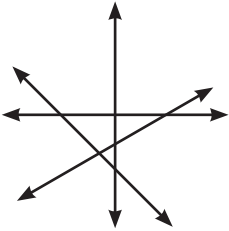
Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan (*questioning*); pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan yang akan diajukan kepada guru dengan petunjuk yang sudah disediakan pada buku siswa.

Contoh pertanyaan:

Bagaimana cara mengetahui perbedaan kedudukan dua garis yang saling berimpitan dengan dua garis yang saling sejajar? Seberapa banyak garis sejajar dan perpotongan yang seharusnya ditemukan?

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku tersebut. Diberikan beberapa contoh agar siswa lebih memahami konsep kedudukan garis. Ajak siswa untuk mencermati dua pertanyaan yang telah disediakan pada buku siswa yang ada kaitannya pada Gambar 7.7. Beri kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan jawaban yang mungkin dari kedua pertanyaan tersebut. Minta salah satu kelompok siswa untuk membacakan kedua jawaban yang telah didiskusikan dengan kelompoknya, sedangkan kelompok yang lain memperhatikan secara seksama dan mencermati jawabannya. Jika diperlukan berilah kesempatam kepada kelompok lain untuk menyanggah jawaban dari kelompok yang membacakan jawabannya.

Ajak siswa untuk mencermati Gambar 7.14. agar siswa dapat lebih mudah untuk memahami konsep kedudukan dua garis. Beri kesempatan kepada siswa untuk membandingkan Gambar 7.14 (i) dengan Gambar 7.14 (ii). Ajak untuk memahami garis-garis yang saling sejajar, sehingga pada akhirnya akan ditemukan ciri-ciri garis yang saling sejajar. Berilah kesempatan kepada semua siswa untuk mendiskusikannya di dalam kelompok masing-masing. Jika sekiranya diperlukan, bimbing beberapa kelompok siswa yang masih belum memahami dengan baik. Jika sebagian besar pada kelompok siswa belum memahami juga, ajaklah semua siswa untuk melakukan kegiatan yang telah diarah Gambar 7.15 dengan bagian-bagian yang telah disediakan pada buku siswa.

Kemudian berilah sedikit pertanyaan pancingan tentang sifat-sifat duga garis saling sejajar. Contoh coba sebutkan sifat-sifat dua garis saling sejajar? Berilah kesempatan kepada siswa untuk menyebutkan beberapa sifat dua garis saling sejajar, sedang kelompok lain diajarkan untuk menanggapi dan memberikan masukan atau tambahan gagasam/ide yang telah didiskusikan. Ajaklah siswa untuk memahami beberapa contoh yang telah disediakan pada buku siswa, yakni Contoh 7.2 dan 7.3

Selanjutnya ajaklah siswa untuk melakukan Kegiatan Menalar dengan pertanyaan-pertanyaan yang sudah disediakan pada buku siswa. Berilah penilaian kepada siswa yang sedang mendiskusikan soal-soal yang terdapat pada Kegiatan Menalar.

1. Jika ada dua garis yang saling berhimpit, maka titik yang dihasilkan banyak sekali atau titik-titiknya tak terbatas.

2. Iya, dapat terbentuk sebuah garis yaitu perpotongan antar dua bidang.

3. Untuk mengetahui banyak titik maksimal yang dihasilkan oleh 5 garis yang berpotongan, perhatikan uraian berikut.

Pola I		2 garis berpotongan menghasilkan maksimal 1 titik
Pola II		3 garis berpotongan menghasilkan maksimal 3 titik
Pola III		4 garis berpotongan menghasilkan maksimal 6 titik

Dan seterusnya didapat pola sebagai berikut

$2 \Rightarrow 1$

$3 \Rightarrow 3$

$4 \Rightarrow 6$

$5 \Rightarrow 10$

$6 \Rightarrow 15$

...

$$n \Rightarrow \frac{1}{2}(n)(n-1)$$

Jadi, banyak titik maksimal yang dihasilkan oleh 5 garis yang berpotongan adalah sebanyak 10 titik potong.

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan teman sebelah, dalam kegiatan ini, Guru meminta untuk membandingkan hasil jawabannya dengan temannya! Minta siswa untuk melakukan diskusi.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 7.1
Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

1. -
2. *Alternatif Jawaban:* D
3. -
4. *Alternatif Jawaban:*
   a) Iya, karena titk C merupakan bagian dari garis AB.
   b) Titik R tidak terletak pada garis AB, karena titk R tidak berada dibagian garis PQ. Sedangkan titik S terletak pada garis PQ karena karena titk S merupakan bagian dari garis PQ.
   c) Titik M tidak terletak pada sinar garis KL, karena titk R tidak berada dibagian sinar garis KL. Sedangkan titik N dan O terletak pada sinar garis KL karena karena kedua titk tersebut merupakan bagian dari sinar garis KL. Khusus untuk titik P tetap dikatakan terletak pada sinar garis KL, KL merupakan sinar garis yang artinya sinar garis KL masih berlanjut sampai takhingga.
5. -
6. *Alternatif Jawaban:* D
7. -

8. *Alternatif Jawaban:*

   a. Garis-garis sejajar; garis *xy* dengan *wz*

   b. Garis-garis berpotongan; garis *mv* dengan *xy* dan *wz*
   garis *nv* dengan *xy* dan *wz*
   garis *mv* dengan *nv*

9. -

10. *Alternatif Jawaban:*

    a. Garis yang saling sejajar; garis *p* dengan *m* dan garis *s* dengan *q*

    b. Garis yang saling berpotongan; garis *p* dengan *s, r* dan *q*
    garis *n* dengan *m, q, r, s* dan *p*
    garis *m* dengan *m, q, r*, dan *s*

11. -

12. *Alternatif Jawaban:*

    a. ruas garis *AB* dengan ruas garis *DF*

    b. ruas garis *DF* dengan ruas garis *AE, EB*, atau *AB*

    c. ruas garis *DE* dengan ruas garis *CF, FB* dan *BC*

13. -

14. *Alternatif Jawaban:*

    a. Garis yang saling sejajar; garis *AB* dengan *CD* dan garis *AD* dengan *BC*

    b. Garis yang saling berpotongan;
    garis *AB* dengan *AD*, *AC*, *AT*, *BC*, *BD*, *AT*, dan *BT*
    garis *CD* dengan *CB, CA, DA, DB, DT*, dan *CT*
    garis *AC* dengan *BD*, dan *MT*
    garis *MT* dengan *AC, BD, AT, BT, CT,* dan *DT*

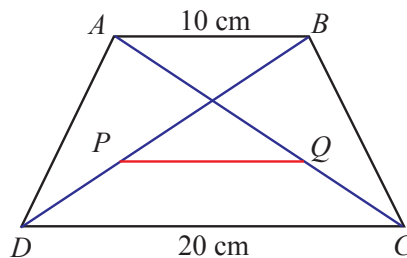
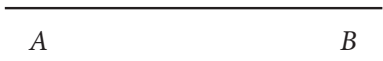
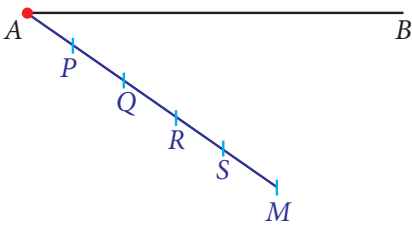
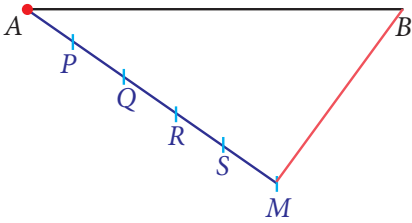
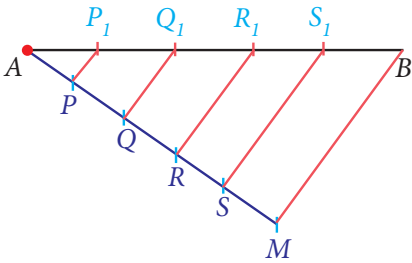
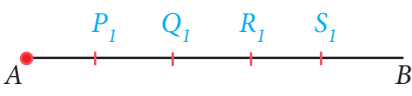
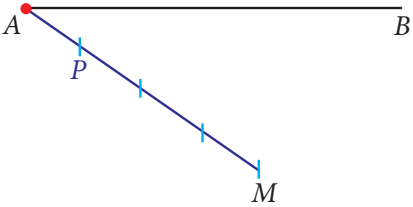
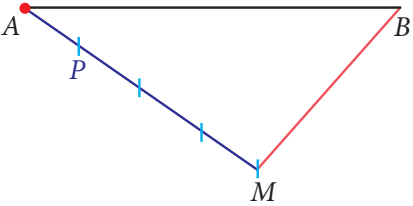
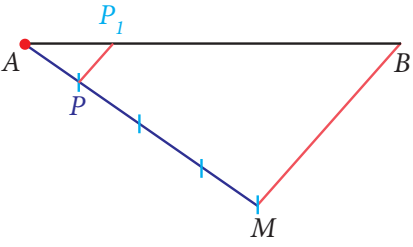
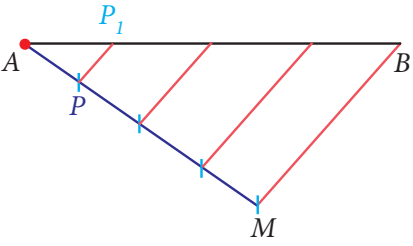
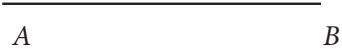
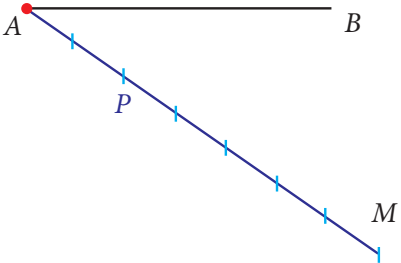
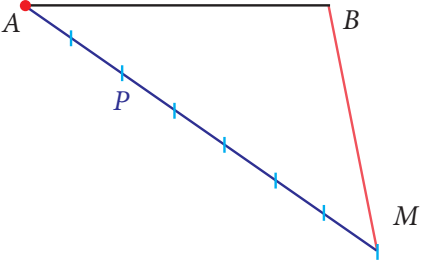
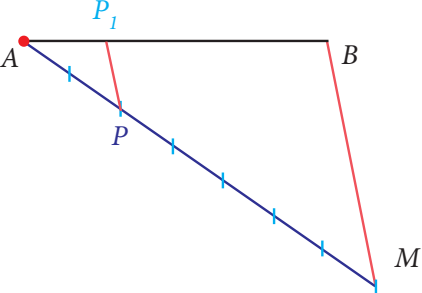
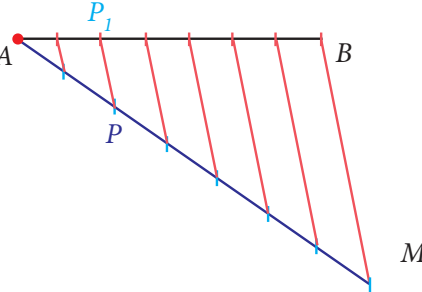
    c. Garis yang horisontal; garis *AB, DC, AD*, dan *BC*

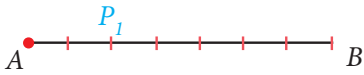
    d. Garis vertikal; garis *MT*

Membagi Ruas Garis Menjadi Beberapa Bagian Sama Panjang

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

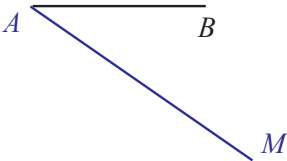
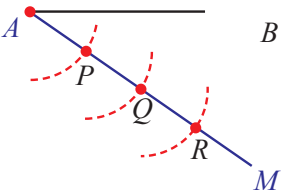
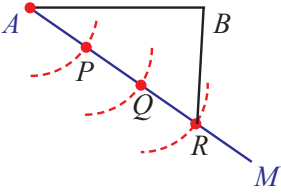
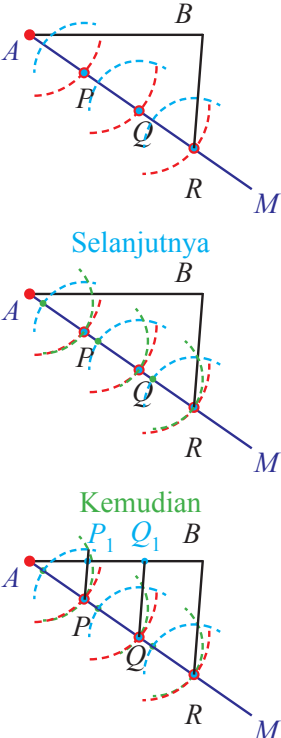
1. *Diharapkan siswa sudah mempunyai polpoint, pensil, pengapus pensil, penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
2. *Jika memungkinkan sediakan beberapa pensil warna atau spidol warna*
3. *Setiap kelompok disediakan beberapa potongan segitiga yang kongruen dan sebangun*
4. *Dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 2 – 4 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif*

Berikan beberapa pertanyaan pancingan kepada siswa tentang materi yang akan dibahas. Misalkan bagaimana cara membagi garis menjadi beberapa bagian, bisa memastikan panjang bagian pasti sama? Berilah ilustrasi awal tentang penerapan materi yang akan diajarkan, misalkan pada gambar berikut:

Diketahui Trapesium $ABCD$, dengan $AB//DC//PQ$, Jika perbandingan $AQ : QC = BP : PD = 3 : 2$. Bagaimana cara menentukan panjang garis PQ?

Informasikan kepada siswa tentang fokus pengamatan pada kegiatan kali ini, yaitu mengamati langkah-langkah membagi garis menjadi beberapa bagian sama panjang dan dapat dipraktikkanya seperti pada Tabel 7.2. berikut hal-hal dalam kegiatan mengamati.

Tabel 7.2 Membagi Garis *AB* Menjadi 5 Bagian Sama Panjang

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis *AB*	A B
2..	Dari titik *A*, buatlah ruas garis *AM* dengan ukuran 5 bagian sama panjang sedemikian sehingga tidak berimpit dengan garis *AB*, yaitu $AP = PQ = QR = RS = SM$.	A B P Q R S M
3.	Hubungkan titik *M* dengan titik *B*	A B P Q R S M
4.	Buatlah garis sejajar dengan ruas garis *MB* yang masing-masing garis tersebut melalui titik *S, R, Q*, dan P sehingga memotong garis AB di titik S_1, R_1, Q_1, dan P_1	P_1 Q_1 R_1 S_1 A B P Q R S M
5.	Dengan demikian, terbagilah ruas garis *AB* menjadi 5 bagian yang sama panjang, yaitu $AP_1 = P_1Q_1 = Q_1R_1 = R_1S_1 = S_1B$.	P_1 Q_1 R_1 S_1 A B

Tabel 7.3 Membagi Garis *AB* Menjadi 2 Bagian dengan Perbandingan 1 : 3

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis *AB*	A B
2.	Dari titik *A*, buatlah ruas garis *AM* dengan ukuran 4 bagian sama panjang sedemikian sehingga tidak berimpit dengan garis *AB*, yaitu $3 \times AP = PM$.	A B P M
3.	Hubungkan titik *M* dengan titik *B*	A B P M
4.	Buatlah garis sejajar dengan garis *MB* melalui titik *P* sehingga memotong garis P_1	P_1 A B P M
5.	Kemudian buatlah garis sejajar dengan garis PP_1 dan *MB* melalui titik-titik 3 bagian *PM* sehingga memotong garis tiga bagian P_1B	P_1 A B P M
6.	Dengan demikian, terbagilah garis *AB* menjadi 2 bagian dengan perbandingan 1 : 3, yaitu $3 \times AP_1 = P_1B$	A P B

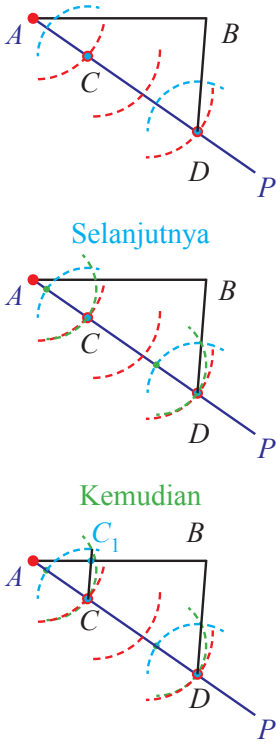
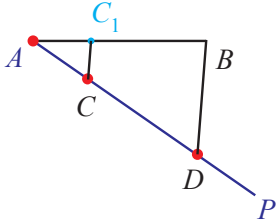
Tabel 7.4 Membagi Garis *AB* Menjadi 2 Bagian dengan Perbandingan 2 : 5

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis *AB*	A B
2.	Dari titik *A*, buatlah ruas garis *AM* dengan ukuran 7 bagian sama panjang sedemikian sehingga tidak berhimpit dengan garis *AB*, yaitu $\frac{AP}{PM} = \frac{2}{5}$.	A B P M
3.	Hubungkan titik *M* dengan titik *B*	A B P M
4.	Buatlah garis sejajar dengan ruas garis *MB* melalui titik *P* sehingga memotong garis P_1	P_1 A B P M
5.	Kemudian buatlah garis sejajar dengan garis PP_1 dan *MB* melalui titik-titik 2 bagian *PM* sehingga memotong garis bagian *AB*	P_1 A B P M

berhimpit

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
6.	Dengan demikian, terbagilah garis *AB* menjadi 2 bagian dengan perbandingan 2 : 5, yaitu $\frac{AP}{PM} = \frac{2}{5}$.	P_1 *A* *B*

Kemudian ajaklah siswa untuk mengikuti dan melukis berdasarkan langkah-langkah yang terdapat pada Tabel 7.2 tentang membagi garis menjadi 5 bagian sama panjang. Perhatikan beberapa siswa masih mengalami kesulitan untuk melukisnya. Berilah kesempatan kepada teman sebelahnya untuk membimbingn kepada siswa tersebut. Jika siswa yang bersangkutan masih mengalami kesulitan, bimbinglah dia secara khusus.

Ajaklah siswa untuk mengikuti dan melukis berdasarkan langkah-langkah yang terdapat pada Tabel 7.32 tentang membagi garis menjadi 2 bagian dengan perbandingan 1 : 3. Arahkan siswa supaya dapat menerapkan kegiatan pada Tabel 7.2 kegiatan Tabel 7.3. Himbaulah siswa untuk memperhatikan langkah-langkah melukisnya supaya dapat memahami dengan mudah dan gampang. Suruhlah siswa untuk memperhatikan persamaan dan perbedaan dalam langkah-langkah melukis garismenjadi 2 bagian dengan perbandingan 1 : 3. Jika memungkinkan sediakan slide show powerpoint atau lainnya langkah melukis garis bagi menjadi beberapa bagian sama panjang, baik tentang melukis seperti pada Tabel 7.1 dan pada Tabel 7.3. Jika langkah-langkah melukis garis bagi menjadi beberapa bagian sama panjang kurang tepat, gunakan cara lain untuk melukis garis bagi menjadi beberapa bagian sama panjang, misalkan seperti langkah-langkah pada Tabel 7.2 dan 7.3 berikut.

Tabel 7.2 Membagi Garis *AB* Menjadi 3 Bagian Sama Panjang

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis *AB*	*A* *B*
2..	Dari titik *A*, buatlah sebarang garis *AM* sedemikian sehingga tidak berimpit dengan garis *AB*.	*A* *B* *M*

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
3.	Dengan menggunakan jangka, pada garis AM buatlah busur yang: a. berpusat di titik A, sehingga memotong $\overline{AM}$ di titik P, b. berpusat di titik P dan jari-jari AP, sehingga memotong $\overline{AM}$ di titik Q, berpusat di titik Q dan jari-jari AP atau PQ, sehingga memotong $\overline{AM}$ di titik R, sedemikian sehingga $AP = PQ = QR$.	A B P Q R M
4.	Hubungkan titik B dengan titik R	A B P Q R M
5.	Dari titik P dan Q, buatlah garis yang sejajar dengan BR sehingga memotong garis AB di titik P_1 dan Q_1 dengan cara memindahkan $\angle ARB$ pada titik P dan Q	B A P Q R M Selanjutnya B A P Q R M Kemudian P_1 Q_1 B A P Q R M

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
6.	Dengan demikian, terbagilah garis *AB* menjadi tiga bagian yang sama panjang, yaitu $AP_1 = P_1Q_1 = Q_1B$.	P_1 Q_1 A B P Q R M

Tabel 7.3 Membagi Garis *AB* Menjadi 2 Bagian dengan Perbandingan 1 : 2

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis *AB*	A B
2..	Dari titik *A*, buatlah sebarang garis *AP* sedemikian sehingga tidak berimpit dengan garis *AB*.	A B P
3.	Dari titik A pada garis *AP*, jangkakan *AC* satu bagian, dan *CD* dua bagian, sehingga terbentuk $AC : CD = 1 : 2$	A B C D P
4.	Hubungkan titik *B* dengan titik *D*	A B C D P

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
5.	Dari titik C, buat garis CC_1 yang sejajar dengan BD, sehingga memotong AB di titik C_1, dengan cara membuat sudut pada titik C yang sama dengan $\angle ADB$	A B C D P Selanjutnya A B C D P Kemudian C_1 B A C D P
6.	Garis AB dibagi menjadi 2 bagian dengan perbandingan $AC_1 : C_1B = 1 : 2$.	C_1 A B C D P

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan (*questioning*); pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan yang akan diajukan kepada guru dengan petunjuk yang sudah disediakan pada buku siswa.

Contoh pertanyaan:

1. Adakah cara lain untuk membagi garis menjadi beberapa bagian sama panjang?

2. Bagaiaman cara memindah garis?

   Bisakah dua garis atau lebih di bagi secara langsung bersamaan menjadi beberapa bagian sama panjang?

Kemudian ajaklah semua siswa untuk membuat pertanyaan minimal sebanyak tiga pertanyaan untuk setiap siswa. Intruksikan kepada kelompok siswa bahwa pertanyaan yang dibuat agar di tulis pada kertas folio atau asturo atau lainnya, kemudian pilihlah 2 pertanyaan yang menurut kelompoknya masing masing merupakan pertanyaan yang paling bagus dan baik. Tukarkan 2 pertanyaan tadi dengan kelompok lain, kemudian diskusikanlah jawabannya dengan kelompoknya sendiri-sendiri, berilah waktu 5 – 10 menit untuk mendiskusikan jawabannya. Informasikan kepada siswa untuk mengembalikan pertanyaan yang telah dijawab, berilah tanggapan atas jawaban dari kelompok lain, berilah tanggapan dan jika memungkinkan berilah sanggahan dengan sopan jika masih belum puas terhadapat jawaban yang dibuat oleh kelompok tersebut. Diskusikanlah. Kemudian tempelkanlah kertas jawaban yang telah didiskusikan pada papan pajangan di kelas kalian.

Kemudian ajaklah siswa untuk menggali informsi tentang Perbandingan Segmen Garis. Kemudian informasikan bahwa materi ini merupa salah satu penerapan dari membagi garis menjadi beberapa bagian sama panjang. Arahkan siswa untuk memperhatikan Gambar 7.11, yaitu garis *PQ* dibagi menjadi 7 bagian sama panjang. Ajaklah siswa untuk memahami tentang materi yang terdapat pada Tabel 7.4, yaitu tentang Perbandingan Segmen Garis. Jika memungkinkan, sediakan slide show berupa power point atau lainnya tentang masteri perbandingan ruas garisaris. Informasikan kepada siswa untuk memahami dan mendiskusikan tentang Contoh 7.4. Informasikan kepada siswa untuk memahami dan mendiskusikan tentang Contoh 7.5 dan 7.6. Jika diperlukan diskusikanlah alternatif penyelesaiannya. Ajaklah siswa untuk menemukan alternatif penyelesaian lain yang dianggap lebih mudah dipahami oleh kelompoknya masing-masing.

Kegiatan berikutnya ajaklah siswa untuk melakukan dan mendiskusikan kegiatan menalar yang terdapat pada buku siswa.

Alternatif Penyelesaian

Untuk mengetahui hasil perbandingan ruas garis dengan garis-garis sejajarnya adalah sama dan hasil perbandingan garis bantu dengan garis-garis sejajarnya juga sama. Terlebih dulu lakukanlah langkah-langkah kegiatan membagi garis menjadi beberapa bagian sama panjang. Kemudian lakukanlah kegiatan berikut.

Perbandingan Ruas Garis

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Garis $QR // FL // EK // DJ // CI // BH // AG$	
2.	Buatlah garis sejajar dengan garis PQ melalui titik G sehingga memotong garis QR di titik G_1	
3.	Buatlah garis yang sejajar juga dengan garis PQ dan GG_1 masing-masing melalui titik H, I, J, K, dan L sehingga memotong garis QR di titik H_1, I_1, J_1, K_1, dan H_1	

Dengan demikian dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. $PA : PQ = PG : PR = AG : QR$

   atau

$$\frac{PA}{PQ} = \frac{PG}{PR} = \frac{AG}{QR}$$

2. $PB : PQ = PH : PR = BH : QR$
   atau
   $$\frac{PB}{PQ} = \frac{PH}{PR} = \frac{BH}{QR}$$

3. $PC : PQ = PI : PR = CI : QR$
   atau
   $$\frac{PC}{PQ} = \frac{PI}{PR} = \frac{CI}{QR}$$

4. $PD : PQ = PJ : PR = DJ : QR$
   atau
   $$\frac{PD}{PQ} = \frac{PJ}{PR} = \frac{DJ}{QR}$$

5. $PE : PQ = PK : PR = EK : QR$
   atau
   $$\frac{PE}{PQ} = \frac{PK}{PR} = \frac{EK}{QR}$$

6. $PF : PQ = PL : PR = FL : QR$
   atau
   $$\frac{PF}{PQ} = \frac{PL}{PR} = \frac{FL}{QR}$$

Kemudian ajaklah siswa untuk mencoba mengerjakan soal yang terdapat pada buku siswa.

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan teman sebelah, dimana dalam kegiatan ini, Guru meminta untuk membandingkan hasil jawabannya dengan temannya. Suruh siswa untuk melakukan diskusi secara santun.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 7.2
Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

1. -
2. -
3. -
4. *Alternatif Jawaban:*
   Nilai p = 4 cm
5. *Alternatif Jawaban:*
   Nilai x = 9,6 cm
6. -
7. -
8. -
9. *Alternatif Jawaban:*
   Panjang ruas garis *PQ* adalah 8 cm

Mengenal Sudut

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
2. *Sediakan alat peraga jam dinding dan lidi atau tusuk sate secukupnya*
3. *Sediakan kertas HVS secukupnya*
4. *Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif*

Berikan pengantar awal dengan menginformasikan bahwa sebenarnya tanpa kita sadari di dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali yang berkaitan dengan konsep sudut, misalkan ketika kita memanah, memancing, bermain grambol, bermain billiard, dan lain-lain. Kemudian ajaklah siswa untuk memikirkan dan menemukan contoh lainnya. Mintalah kepada beberapa siswa untuk menyebutkan contoh tersebut.

Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami materi yang akan di bahas, yaitu Mengenal Sudut yang dimulai dengan Menemukan Konsep Sudut. Beritahukan kepada siswa bahwa fokus pengamatan pada kegiatan kali ini adalah memperhatikan dengan cermat Gambar 7.17. Pada Gambar 7.17 a, b, c dan e merupakan beberapa aktifitas yang menggambarkan terbentuknya suatu sudut. Sedangkan pada Gambar 7.17 e dan f merupakan suatu objek kursi dan meja yang bagian-bagian sudut membentuk sudut tertentu. Berilah kesempatan kepada siswa untuk menyebutkan beberapa aktifitas dan suatu objek tertentu yang menggambarkan suatu sudut. Mintalah beberapa siswa untuk menyebutkan beberapa aktifitas dan suatu objek tertentu yang telah ditemukan. Mintalah siswa yang lainnya untuk menyimaknya dan membandingkannya dengan hasil temuan sendiri.

Kemudian ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami asalmula terbentuknya suatu sudut yang terdapat pada Gambar 7.18. perhatikan juga beberapa simbol sudut yang sering digunakan dalam geometri.

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan tentang hubungan antar sudut.

Contoh pertanyaan:

a. Apakah terbentuknya suatu sudut hanya didapat dari dua sinar garis? Bagaimana dua dua garis dan ruas garis yang saling berpotongan?
b. Apakah dua garis yang saling berimpitan memiliki besar sudut? Berapakah besar sudutnya.

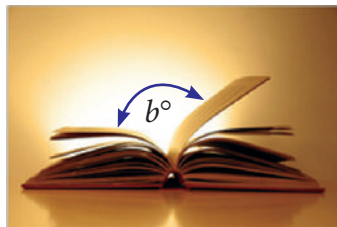
Arahkan siswa untuk mempelajari sajian materi yang terdapat pada kegiatan sedikit informasi, yaitu tentang Menentukan Besar Sudut yang Dibentuk oleh Jarum Jam dan penamaan suatu sudut. Ajaklah siswa untuk memahami uraian Contoh 7.7. Jika masih

ada siswa yang belum memahami tentang alternatif penyelesaian, bimbinglah mereka dengan penuh perhatian. Berilah kesempatan kepada siswa yang sudah memahami Contoh 7.7 dengan mencari cara alternatif lain untuk menjawab contoh tersebut. Kemudian suruhlah siswa tersebut untuk memaparkan didepan kelas atau ditempat kelompoknya dengan cara berdiri. Berilah kesempatan siswa yang masih belum memahami dengan baik untuk memperhatikan juga uraian yang disampaikannya.

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami uraian Contoh 7.8 dan 7.9. Jika masih ada siswa yang belum memahami tentang alternatif penyelesaian, bimbinglah mereka dengan penuh perhatian. Pelajarilah bagaiamana cara penamaan suatu sudut yang terdapat pada Gambar 7.22 sampai Gambar 7.25. Anjurkan siswa untuk mencoba secara langsung dengan menggunakan busur dan penggaris yang telah disediakan. Setelah memahami kegiatan di atas, informasikan kegiatan selanjutnya, yaitu menggali informasi tentang Jenis-jenis sudut. Mintalah siswa mengukur yang sebenarnya pada jenis-jenis sudut yang terdapat pada Gambar 7.21

Selanjutnya ajaklah siswa untuk bernalar dengan mencari syarat minimal apa suatu limas sehingga luas permukaannya bisa dihitung.

- **Nomor 1**

  Coba perhatikan gambar berikut ini

Coba pikirkan apakah sudut *a, b*, dan *c* terbentuk dari dua sinar garis atau dua bidang?

- **Nomor 2**

  Menurut informasi dari soal bahwa Jam dinding (b) selalu menghasilkan keterlambatan lima menit untuk setiap jamnya dengan jam dinding (a). Jika saat sekarang kedua jam tersebut menunjukkan waktu yang sama, yaitu tepat pada jam 8 pagi, maka pada jam berapakah jam dinding (b) akan menunjukkan waktu yang sama lagi dengan jam dinding (a).

Oleh karena itu, kita mencari pola untuk mengetahui jam yang sama antara jam (a) dengan ja (b), sebagai berikut:

1 jam berikutnya : jam (b) terlambat $1 \times 5 = 2$ menit dibandingkan jam (a)

2 jam berikutnya : jam (b) terlambat $2 \times 5 = 10$ menit dibandingkan jam (a)

3 jam berikutnya : jam (b) terlambat $3 \times 5 = 15$ menit dibandingkan jam (a)

4 jam berikutnya : jam (b) terlambat $4 \times 5 = 20$ menit dibandingkan jam (a)

... : ....

12 jam berikutnya : jam (b) terlambat $12 \times 5 = 60$ menit dibandingkan jam (a)

Berdasarkan pola di atas, dapat kita simpulkan bahwa setiap 12 jam (b) terlambat 60 menit atau 1 jam dibanding jam (a)

Jadi, jam dinding (b) akan menunjukkan waktu yang sama lagi dengan jam dinding (a) pada jam 08.00 WIB.

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan temen sebelah, pada kegiatan ini Guru memantau siswa yang berdiskusi, jika perlu berilah bantuan dari yang didiskusikan oleh siswa.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 7.3

Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

1. *Alternatif Jawaban:* B
2. -
3. *Alternatif Jawaban:* Ada 12 sudut yang terbentuk
4. -
5. *Alternatif Jawaban:*
   a. Sudut lancip
   b. Sudut tumpul
   c. Sudut lancip
6. -
7. *Alternatif Jawaban:*
   a. Dalam keadaan normal ada 4 kali
      Jam 3.00, 9.00, 15.00, dan 21.00
   b. Dalam keadaan normal ada 4 kali
      Jam 5.00, 7.00, 17.00, dan 19.00
   c. Dalam keadaan normal ada 2 kali
      Jam 6.00 dan 18.00
8. -
9. *Alternatif Jawaban:*
   a) Sudut lancip
   b) Sudut tumpul
   c) Sudut lancip
   d) Sudut tumpul
   e) Sudut lancip
10. -
11. *Alternatif Jawaban:*
    a. $m\angle BAC = 50°$
    b. $m\angle DEF = 130°$

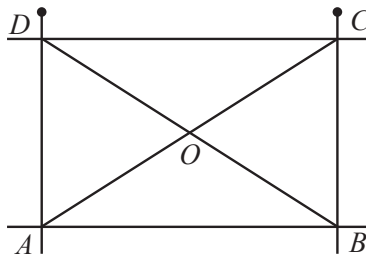
Hubungan Antar Sudut

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
2. *Sediakan kertas HVS secukupnya*
3. *Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif.*

Memberi motivasi siswa tentang pentingnya kegunaan materi ini dalam kehidupan sehari-hari, karena banyak dalam keseharian kita tentang hubungan antar sudut. Guru memberikan gambaran awal tentang hubungan antar sudut: sudut berpelurus, sudut berpenyiku, dan sudut bertolak belakang, misalkan seperti Gambar 7.28 dan 7.29

Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami Masalah 7.1. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui besar sudut yang terbentuk dari posisi awal terhadap posisi hutan dengan terlebih dulu melkukan kegiatan yang terdapat pada Gambar 7.29. Kemudian baru melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 7.1

Perhatikan gambar rancangan pagar di bawah dan kemudian lakukan kegiatan berikut ini.

1. $m\angle ADO = 60°$, $m\angle ODC = 30°$, $m\angle BOC = 60°$, dan $m\angle COD = 120°$
2. $m\angle ADO + m\angle ODC = 60° + 30° = 90°$
3. $m\angle BOC + m\angle COD = 60° + 120° = 180°$
4. $m\angle DAO + m\angle OAB = 60° + 30° = 90°$
   $m\angle CBO + m\angle OBA = 60° + 30° = 90°$
5. $m\angle AOB + m\angle AOD = 120° + 60° = 180°$
   $m\angle AOD + m\angle COD = 60° + 120° = 180°$

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan tentang hubungan antar sudut.

Contoh pertanyaan:

1. Berapakah besar sudut berpenyiku jika dijumlah dengan sudut berpelurus?
2. Bagaimana cara mengetahui besar sudut penyiku 20°?

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa, jika dimungkinkan ada pertanyaan tentang informasi tersebut, bahaslah bersama-sama dengan siswa yang lainnya sehingga siswa benar-benar paham tentang informasi tersebut. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang sudut berpelurus, dan sudut berpenyiku.

Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami Kasus yang terdapat pada Kegiatan ayo kita mencoba. Berilah kesempatan kepada siswa untuk membahas tentang kasus tersebut

Masalah Meja Menu Makanan

1) Karena Pak Tohir baru saja mengambil nasi putih, berarti posisi Pak Tohir adalah pada tombol nasi putih. Posisi Pak Tohir pada jamuan makan malam tepat berada posisi nasi putih. Satu kali penekanan tombol, menu hanya bergeser sejauh 45°.

2) Satu kali menekan tombol geseran menu menghasilkan sudut perubahan sebesar 45°. Setelah mengambil nasi putih, diperlukan pergeseran sudut sebesar 135° untuk menggeser posisi sop iga sapi ke hadapan Pak Tohir. Sudut 45° berpelurus dengan sudut 135°, sesuai dengan posisi nasi putih dan sop iga sapi yang berada pada satu garis lurus. Karena membutuhkan geseran sudut sebesar 135°, artinya Pak Tohir harus menekan tombol geseran sebanyak 3 kali ($135 = 3 \times 45$).
3) Seteleh mengambil sop iga sapi, Pak Tohir menggeser posisi sop iga sapi sebesar 135° untuk memperoleh sambal merah. Artinya Pak Tohir juga harus menekan tombol geseran sebanyak 3 kali.
4) Jadi, dari posisi awal Pak Tohir harus menekan sebanyak 6 kali untuk memperoleh menu sop iga sapi dan sambal merah.

Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami kasus yang terdapat pada Kegiatan Maenalar. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui berapa banyak tombol hijau yang harus di tekan dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawabnya.

Nomor 1

Untuk mengetahui besar sudut yang terbentuk dari posisi awal terhadap posisi hutan pada Masalah 7.1, maka salah contoh tahapan-tahapan yang minta oleh Masalah 7.1 sebagai berikut berikut:

1) Coba cermati dengan teliti Gambar 7.29. Kita hendak menerapkan konsep sudut-sudut berpenyiku dan berpelurus dalam menyelesaikan masalah ini.
2) Berapa banyak pasangan sudut berpenyiku dan berpelurus pada gambar di atas? Berikan penjelasanmu untuk setiap jawaban yang kamu miliki.
3) Untuk mempermudah penyelesaian masalah ini, mari kita beri nama untuk setiap sudut yang terkait dengan pertanyaan soal seperti tertera dalam Gambar 7.24. Semua posisi tempat yang disajikan pada gambar bersesuaian dengan arah mata angin. Oleh karena itu, besar sudut β + besar sudut $\sigma = 90°$. Demikian juga besar sudut θ + besar sudut a. Dari ke empat sudut tersebut, dapat kita pahami bahwa, sudut $(\beta + \sigma + \theta)$ berpelurus dengan sudut a, atau $a = \beta + \sigma + \theta = 115°$.
4) Dari uraian soal di atas diketahui $a = 65°$, $\sigma = 35°$. Sedangkan yang ditanyakan adalah $\beta + \sigma + \theta$.
5) Dengan demikian dapat dicari sudut dari taman permainan ke hutan $=\beta + \sigma + \theta = 180 - 65 = 115$.

Nomor 2

Dua sudut yang jumlah ukurannya 90°, disebut sudut yang saling berpenyiku. Sudut yang satu disebut penyiku sudut yang lain.
Jadi, sudut berpenyiku adalah suatu sudut yang jumlah adalah 90°.

Dua sudut yang jumlah ukurannya 180°, disebut sudut yang saling berpelurus. Sudut yang satu disebut pelurus sudut yang lain.

Jadi, sudut berpelurus adalah suatu sudut yang jumlah adalah 180°

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan temen sebelah, pada kegiatan ini: Guru mematau siswa yang berdiskusi, jika perlu berilah bantuan dari yang didiskusikan oleh siswa.

Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 7.2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui besar sudut yang terbentuk dari posisi awal terhadap posisi hutan dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 7.2

1. Berilah motivasi kepada siswa untuk melakukan kegiatan mengamati, contoh sebagai rasa syukur kalian kepada Sang Maha Pencipta, gunakanlah panca indra kalian untuk mengamati sesuatu hal, seperti yang kalian sedang lakukan sekarang.
2. Perhatikan dengan seksama pada setiap gambar a), b), c), d), e), dan f)
3. Informasikan kepada siswa untuk menggunakan konsep sudut pelurus yang besar sudutnya 180°

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa diajak untuk membuat pertanyaan tentang kasus yg terdapat pada Masalah 7.2.

Contoh pertanyaan:

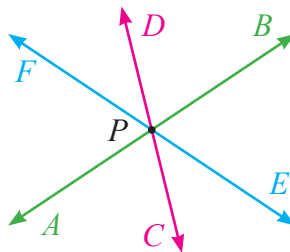
1. apa hubungan sudut T_1 dan T_2, T_3 dan T_4?
2. Bagaimana cara membedakan sudut pelurus dengan sudut bertolah belakang?

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa, jika dimungkinkan bahaslah bersama-sama dengan siswa sehingga siswa benar-benar paham tentang informasi tersebut.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk melakukan Kegiatan Menalar dengan pertanyaan-pertanyaan yang sudah disediakan pada buku siswa. Berilah penilaian kepada siswa yang sedang mendiskusikan soal-soal yang terdapat pada Kegiatan Menalar.

Nomor 1

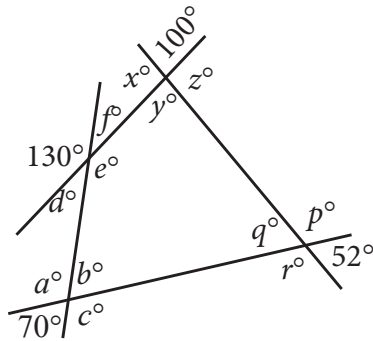
Silakan dicoba untuk melakukan kegiatan tersebut

a. Tiga buah garis, yaitu *AB*, *CD*, dan *EF* berpotongan di satu titik, yaitu titik *P*. Perhatikan gambar berikut.

Sudut-sudut yang bertolak belakang adalah

i. $\angle APC$ dengan $\angle BPD$

ii. $\angle CPE$ dengan $\angle DPF$

iii. $\angle EPB$ dengan $\angle FPA$

b. Perhatikan gambar berikut.

(i) $a + 70 = 180$ *sudut berpelurus*

$a = 180 - 70$

$a = 110°$

(ii) $b = 70°$ *bertolak belakang*

(iii) $c = a$ *bertolak belakang*

$c = 110°$

(iv) $d + 138 = 180$ *sudut berpelurus*

$d = 180 - 138$

$d = 42°$

(v) $e = 138°$ *bertolak belakang*

(vi) $f = d$ *bertolak belakang*

$f = 42°$

(vii) $p + 52 = 180$ *sudut berpelurus*

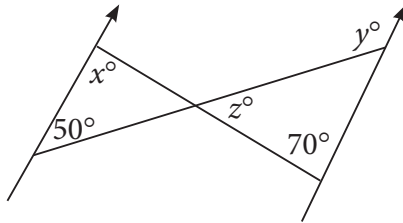
$p = 180 - 52$

$p = 128°$

(viii) $q = 52°$ *bertolak belakang*

(ix) $r = p$ *bertolak belakang*

$r = 128°$

Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

Karena terdapat dua garis sejajar, maka

(a) $x = 70°$ *bertolak belakang*

(b) $y + 50 = 180$ *sudut berpelurus*

$y = 180 - 50$

$y = 130°$

(c) $z + 70 + (180 - y) = 180$ *sudut dalam segitiga*

$z + 70 + (180 - 130) = 180$

$z + 70 + (50) = 180$

$z + 120 = 180$

$z = 180 - 120$

$z = 60°$

Nomor 2

Jika dua garis berpotongan maka dua sudut yang letaknya saling membelakangi titik potongnya disebut dua sudut yang bertolak belakang. Dua sudut yang saling bertolak belakang adalah sama besar.

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dalam kelompok masing-masing, dimana dalam kegiatan ini: Guru meminta kepada masing-masing kelompok menukarkan dengan kelompok lain, kemudian dipresentasikan.

Informasikan tugas yang akan dipelajari, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 7.3. Ajaklah siswa untuk mengetahui bagaiamana cara menentukan besar sudut dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis lain. Ajaklah siswa untuk mengingat kembali tentang konsep sudut berpelurus

dan sudut bertolak belakang. Kemudian minta siswa untuk menerapkannya pada Masalah 7.3. Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati Hubungan sudut-sudut pada dua grais sejajar yang dipotong garis lain yang disajikan pada Tabel 7.5.

Tabel 7.5 Hubungan sudut-sudut pada dua garis sejajar

No.		Gambar	Keterangan
1.		m, k, l, $3x°$, $60°$	Nilai $x = 40°$
2.	2a.	m, k, l, $2x+10°$, $70°$	Nilai $x = 30°$
	2b.	k, l, m, $120°$, $4x+40°$	Nilai $x = 20°$
3.	3a.	m, k, l, $3x+60°$, $120°$	Nilai $x = 20°$
	3b.	k, l, m, $3x+15°$, $75°$	Nilai $x = 20°$

No.		Gambar	Keterangan
4.	4*a*.		Nilai $x = 8°$
	4*b*.		Nilai $x = 15°$
5.	5*a*.		Nilai $x = 11°$
	5*b*.		Nilai $x = 70°$
6.	6*a*.		Nilai $x = 6°$
	6*b*.		Nilai $x = 5°$

Fokus pengamatan adalah mencermati besar sudut yang diketahui dan besar sudut yang belum ketahui ($x°$). Ajaklah siswa untuk mengingat kembali tentang konsep sudut berpelurus dan sudut bertolak belakang. Kemudian minta siswa untuk mencoba cara menetukan nilai x dengan membandingkan hasil yang mereka temukan dengan nilai x yang sudah diketahui.

Ajaklah siswa untuk mencermati dan memahi dengan baik dengan cara memperhatikan bagian nomor 1, 2, 3, 4, 5, dan 6. Dengan rincian nomor 2 terdiri dari 2a dan 2b, nomor 3 terdiri dari 3a dan 3b, nomor 4 terdiri dari 4a dan 4b, nomor 5 terdiri dari 5a dan 5b, nomor 6 terdiri dari 6a dan 6b. Minta siswa untuk memperkiran istilah-sitilah sudut yang terdapat dua garis sejajar yang dipotong oleh garis. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan tentang istilah-istilah tersebut

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan (*questioning*); pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan yang akan diajukan kepada guru dengan petunjuk yang sudah disediakan pada buku siswa.

Contoh pertanyaan:

1. Kenapa begitu nilai x-nya?
2. Bagaimana caranya menemukan nilai x-nya?
3. Apa yang harus kita lakukan/pikirkan untuk menetukan nilai x-nya?

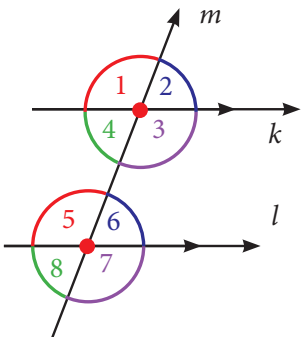
Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa yang terdapat pada Tabel 7.6. Jika dimungkinkan ada pertanyaan: intruksikan untuk dibahas bersama-sama dengan siswa sehingga siswa benar-benar paham tentang informasi tersebut. Informasikan kepada siswa untuk mencermati gambar berserta istilah-istilah daerah yang berada pada dua garis sejajar. Informasikan kepada siswa untuk mencermati gambar berserta istilah-istilah daerah yang berada pada dua garis sejajar yang dipotong oleh garis lain. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mencoba menjawab pertanyaan yang terdapat pada Masalah 7.3. Jika lebih banyak siswa yang belum juga menemukan alternatif penyelesaiannya, suruhlah mereka untuk memahami bagian 5 yang terdapat pada Tabel 7.6. Jika diperlukan dan memungkinkan bahaslah bersama-sama dengan siswa dengan menggunakan *slide show power point* atau media lainnya.

Ayo Kita Menggali Informasi

Kemudian ajaklah siswa untuk menggali informasi tentang bagamana menentukan nilai x yang terdapat pada Tabel 7.6. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang materi yang sedang dibahas. Kemudian ajaklah siswa untuk diskusikan dalam kelompok kalian untuk menguraikan bagian nomor yang belum di bahas, yakni Nomor 2b, 3a, 3b, 4a, 4b, 5a, 6a, dan 6b yang terdapat pada Tabel 7.5 di atas.

Ayo Kita Menalar

Selanjutnya ajaklah siswa untuk bernalar dengan pertanyaan-pertanyaan yang sudah disediakan pada buku siswa.

Alternatif Penyelesaian

Nomor 1

Jika garis k dan l tidak sejajar, coba banyangkan apa yang terjadi ketika kereta api melintas?

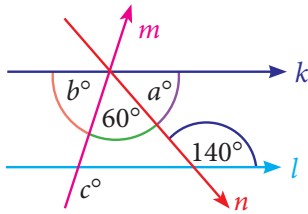
Pada masalah rel kereta api, hal ini akan bermasalah besar pada kereta.

Akan tetapi pada masalah kedudukan dua garis yang saling berpotongan pada satu garis, hal ini garis k dan l akan membentuk dua garis yang saling berimpit atau saling berpotongan atau saling tegak lurus. Sehingga hubungan sudut-sudut antar dua garis yang terbentuk akan menyesuaikan.

Nomor 2

Nama	Sudut
Sudut-sudut luar	$\angle 1$, $\angle 2$, $\angle 7$, $\angle 8$
Sudut-sudut dalam	$\angle 3$, $\angle 4$, $\angle 5$, $\angle 6$
Sudut dalam berseberangan	$\angle 3$ dan $\angle 5$, $\angle 4$ dan $\angle 6$
Sudut luar berseberangan	$\angle 1$ dan $\angle 7$, $\angle 2$ dan $\angle 8$
Sudut dalam sepihak	$\angle 3$ dan $\angle 6$, $\angle 4$ dan $\angle 5$
Sudut-sudut sehadap	$\angle 1$ dan $\angle 5$, $\angle 2$ dan $\angle 6$, $\angle 3$ dan $\angle 7$, $\angle 8$ dan $\angle 4$

Besar sudut a, b, dan c pada gambar berikut adalah...

(2a) Tentukan besar sudut: $a°$, $b°$, dan $c°$

(i) $a° + 140° = 180°$

$a° = 180° – 140°$

$a° = 40°$

(ii) $b° + 60° = 140°$

$b° = 140° – 60°$

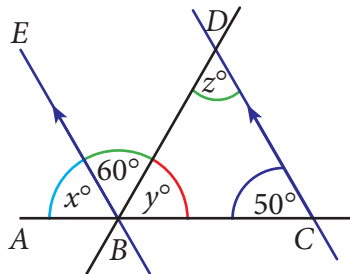
$b° = 80°$

(iii) $c° + b° = 180°$

$c° + 80° = 180°$

$c° = 180° – 80°$

$c° = 100°$

(2b) Tentukan besar sudut: $x°$, $y°$, dan $z°$

(i) $x°$ sehadap dengan $50° \rightarrow x° = 50°$

(ii) $x° + y° + 60° = 180°$

$50° + y° + 80° = 180°$

$y° + 110° = 180°$

$y° = 180° – 110°$

$y° = 70°$

(iii) $z°$ adalah sudut bersebrangan dengan $60° \rightarrow z° = 60°$

Informasikan kepada siswa untuk mendiskusikannya dalam kelompok masing-masing, dimana dalam kegiatan ini: Guru meminta kepada masing-masing kelompok menukarkan dengan kelompok lain, kemudian dipresentasikan.

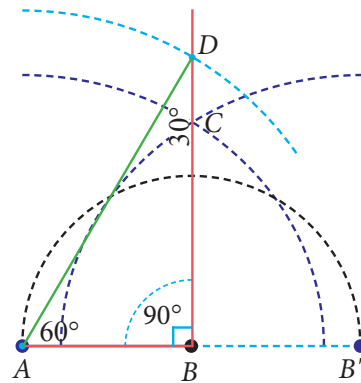
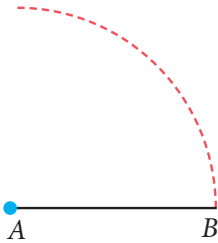
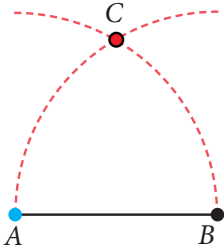
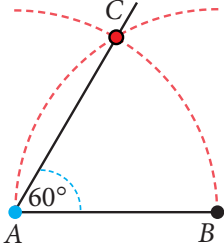
Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 7.4
Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

1. *Alternatif Jawaban:*
   a. 15°
   b. 15°
2. -
3. Alternatif Jawaban:
   a. $m\angle A + m\angle B = 140°$
   b. Pelurus sudut $A = 75°$
4. -
5. *Alternatif Jawaban:*
   Nilai $x = 28°$
6. -
7. *Alternatif Jawaban:*
   a. $\angle ABC = 60°$
   b. $\angle ACB = 65°$
   c. $\angle ACG = 115°$
   d. $\angle FCG = 65°$
8. -
9. *Alternatif Jawaban:*
   C. 72°
10. -
11. *Alternatif Jawaban:*
    Besar sudut *TUV* pada Gambar tersebut = 60°
12. -
13. *Alternatif Jawaban:*
    a. Sudut-sudut sehadap; $\angle PQC$ dengan $\angle ABC$ dan $\angle QPC$ dengan $\angle BAC$
    b. $\angle CAB = 67°$, $\angle CQP = 83°$, $\angle CBA = 83°$, $\angle PQB = 83°$, dan $\angle APQ = 113°$.

Kegiatan 7.5 Melukis Sudut Istimewa

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
2. *Sediakan kertas HVS secukupnya*
3. *Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif*

Berikan beberapa pertanyaan pancingan kepada siswa tentang materi yang akan dibahas. Misalkan bagaimana cara melukis sudut menjadi dua bagian dan besar bagian sudutnya bisa dipastikan sama besar? Berilah ilustrasi awal tentang penerapan materi yang akan di ajarkan, misalkan pada gambar berikut.

Informasikan tugas yang akan mereka amati, yaitu akan mengamati tentang cara melukis sudut-sudut istimewa (90°, 60°, 45°, dan 30°). Fokus pengamatan yang pertama adalah untuk mengetahui langkah-langkah melukis Sudut 90°. Kemudian ajaklah siswa secara bersama-sama yang dipandu oleh Guru untuk mempraktekkan cara melukis sudut 90° berdasarkan langkah-langkah yang telah disajikan pada Tabel 7.5

Tabel 7.5 Melukis Sudut 90°

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis *AB*	*A* ——— *B*

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
2.	Dengan titik *B* sebagai titik pusat dan jari-jari *BA* (atau kurang dari *BA*), Buatlah busur lingkaran melalui titik *A* dan memotong perpanjangan *AB* di titik *B*'	A B B'
3.	Dengan titik *A* dan *B*' sebagai pusat dan jari-jarinya lebih besar dari *BA*, buatlah busur lingkaran sehingga berpotongan di titik *C*	C A B B'
4.	Hubungkan titik *B* dan *C*. Maka besar sudut $m\angle ABC$ = 90°.	C 90° A B B'

Tabel 7.6 Melukis Sudut 60°

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
1.	Buatlah sebarang ruas garis *AB*	A B

No.	Langkah-langkah Kegiatan	Keterangan
2.	Buatlah busur lingkaran dengan pusat A dan jari-jari AB	A B
3.	Dengan pusat B dan jari-jarinya AB, kemudian buatlah busur lingkaran sehingga busur tadi berpotongan di titik C	C A B
4.	Hubungkan titik A dan C. Maka $m\angle BAC = 60°$	C 60° A B

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan tentang yang terdapat Tabel 7.5 dan 7.6.

Contoh pertanyaan:

1. Adakah cara lain untuk melukis sudut 90° dan 60°?
2. Kalau pada kegiatn 7.2 dibahas tentang membagi ruas garis menjadi beberapa bagian sama panjang. Bagaiamana dengan membagi sudut menjadi beberapa sudut sama besar?

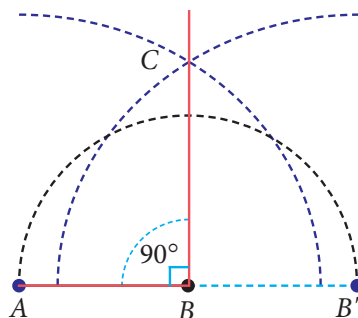
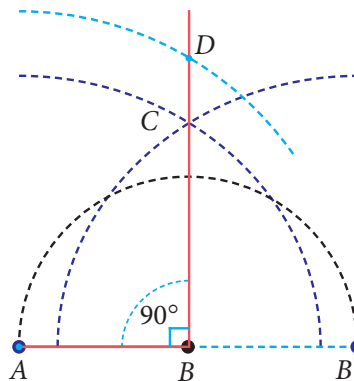
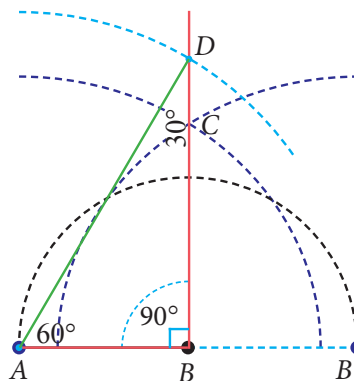
Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa, jika dimungkinkan ada pertanyaan, berilah kesempatan kepada siswa lain untuk membahas dan menjelaskannya. Berilah kesempatan kepada salah satu siswa untuk membahasnya secara bersama-sama dengan teman. Berilah penilaian kepada siswa yang aktif dan berilah motivasi kepada siswa yang kurang aktif.

Ajaklah siswa untuk mengerjakan dua soal yang terdapat pada kegiatan ayo kita mencoba. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengerjakan secara mandiri.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk menerapkan cara melukis sudut 90° dan 60° pada besar sudut yang lain. Besar sudut yang lain sudah disediakan pada bagian kegiatan menalar berupa soal.

Melukis sudut 30° dengan terlebih dahulu melukis sudut 60°, sudah ada di kegiatan mengamati pada Tabel 7.6 dan membagi sudut menjadi 2, yakni menjadi 30° sudah ada di kegiatan sedikit informasi, cobalah.

Sedangkan melukis sudut 30° dengan terlebih dulu melukis sudut 90°, coba perhatikan uraian berikut ini.

a. Pertama melukis sudut 90°

b. Kemudian buatlah busur lingkaran dengan jari-jari 2 kali panjang AB dan titik pusatnya di tititk A sehingga memotong diperpanjangan garis BC, misalkan di titik D.

c. Hubungkan Titik A dengan Titik D sehingga terbentuk segitiga ABD

d. Karena panjang AD adalah 2 kali dari panjang AB, maka $m\angle ADB = 30°$

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan teman sebelah, dimana dalam kegiatan ini: Guru meminta untuk membandingkan hasil jawabannya dengan temannya. Suruh siswa untuk melakukan diskusi secara santun.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 7.5

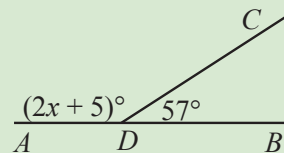
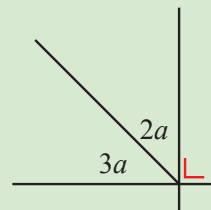
Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

1. -
2. -
3. -
4. -
5. -

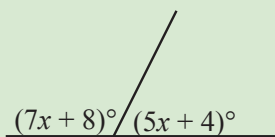
Dalam evaluasi ini Guru harus melihat ketercapaian indikator yang telah disebutkan di depan. Berikut merupakan contoh soal yang cocok untuk mengukur Indikator 8

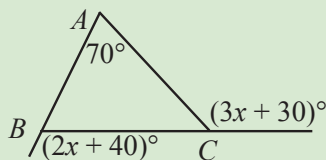
A. Soal Pilihan Ganda

1. Nilai a pada setiap gambar di samping adalah ....
   a. 18°
   b. 20°
   c. 30°
   d. 36°

2. 2. Nilai x pada gambar di samping adalah…
   a. 123°
   b. 118°
   c. 69°
   d. 59°

B. Soal Uraian

3. Perhatikan gambar berikut.

a.

Tentukan nilai x

b.

Tentukan besar $\angle BCA$

4. Dua buah sudut sebesar $(3x + 5)°$ dan $(x – 3)°$ membentuk sudut siku-siku.
   a. Buatlah persamaan dalam x.
   b. Hitunglah nilai x.
   c. Tentukan besar kedua sudut itu.

Kemudian, diantara soal-soal yang terdapat pada Latihan 7.1 sampai latihan 7.5 manakah yang cocok untuk mengukur Indikator 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, dan 13

Sedangkan untuk mengkonfersi penilaiannya bisa menggunakan konversi $\frac{110}{110}\times 100$, karena indikatornya sebanyak 11 atau Guru bisa menggunakan konversi yang lain.

J. Remedial

Pembelajaran remedial pada hakikatnya merupakan suatu bentuk pembelajaran yang bersifat menyembuhkan atau membetulkan pembelajaran yang membuat jadi lebih baik. Pembelajaran remedial juga merupakan tindakan perbaikan pembelajaran yang diberikan kepada siswa yang belum mencapai KBM/KKM dalam suatu KD tertentu.

Kemudian Guru harus menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal, mungkin kesalahan siswa karena salah konsep atau mungkin salah melakukan prinsip. Jika kesalahan siswa sudah ditemukan, maka guru bisa melakukan proses pembelajaran remedial dengan cara berikut.

1. Pemberian pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda, menyesuaikan dengan gaya belajar siswa;
2. Pemberian bimbingan secara perorangan;
3. Pemberian tugas-tugas atau latihan secara khusus, dimulai dengan tugas-tugas atau latihan sesuai dengan kemampuannya;
4. Pemanfaatan tutor sebaya, yaitu siswa dibantu oleh teman sekelas yang telah mencapai KBM/KKM

K. Pengayaan

Pembelajaran pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai atau melampaui KBM/KKM. Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh Guru dalam kaitannya dengan pengayaan, diantaranya melakukan kegiatan berikut.

1. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;
2. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/individual;
3. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

L. Kegiatan Proyek

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

Sehubungan dengan kegiatan Proyek pada buku siswa, maka hal-hal yang perlu dilakukan oleh Guru adalah sebagai berikut:

1. Sediakan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan projek kali ini, penggaris, busur, kamera kertas HVS, dan lain-lain.
2. Bentuklah siswa dalam beberapa kelompok untuk membagi tugas dalam membuat kreasi bahan kardus.
3. Intruksikan kepada siswa untuk mengikuti aturan yang ada pada buku Siswa.

1. Fokus kegiatan ini adalah melakukan kegiatan yang telah di tugas seperti yang terdapat pada buku siswa.
2. Para siswa disuruh untuk mempersiapkan kegiatan proyek berdasarkan langkah-langkah yang telah disediakan.

Amati benda-benda di sekitar siswa yang mengandung unsur-unsur garis sejajar, garis tegak lurus, sudut sehadap, sudut berseberangan, dan lain-lain konsep yang dijelaskan pada bab ini. Ambil foto atau gambar sketsa benda-benda tersebut, dan tunjukkan letak dari konsep-konsep yang telah dipelajari siswa di atas. Buat laporannya dan paparkan di kelas!

Sesudah Kegiatan Belajar Selesai

1. Periksalah apakah semua kelompok apakah tugasnya sudah selesai dengan sempurna
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian
3. Tulislah beberapa kelebihan dan kekurangan dalam proses belajar kali ini

M. Rangkuman

Pengalaman belajar tentang garis dan sudut telah kalian lalui. Sekarang, cobalah tuliskan hal-hal penting yang menurut kalian sangat berharga dan kira-kira akan bermanfaat bagi kalian untuk belajar lebih jauh membuat rangkuman.

- Garis merupakan suatu kurva lurus yang tidak memiliki titik pangkal dan tidak memiliki titik ujung. Sedangkan ruas garis merupakan kurva lurus yang memiliki titik pangkal dan titik ujung.
- Garis m dikatakan memotong garis k, jika kedua garis terletak pada satu bidang datar dan bertemu pada satu titik.
- Garis m dikatakan sejajar dengan garis k, jika kedua garis terletak pada satu bidang datar dan kedua garis tidak akan berpotongan.
- Garis m dan garis k dikatakan berimpit, jika garis m terletak pada garis k (atau sebaliknya), sehingga kelihatan hanya satu garis saja.
- Terdapat jenis-jenis sudut yang telah diuraikan, sebagai berikut.
  - a) sudut siku-siku, yaitu sudut yang besarnya tepat 90°.
  - b) sudut lancip, yaitu sudut yang besarnya kurang dari 90°.
  - c) sudut tumpul, yaitu sudut yang besarnya lebih dari 90°.
  - d) sudut lurus, yaitu sudut yang besarnya tepat 180°.
  - e) sudut penuh, yaitu sudut yang besarnya tepat 360°.
  - f) dua sudut dikatakan berpenyiku apabila jumlah kedua sudut tepat 90°.
  - g) dua sudut dikatakan berpelurus apabila jumlah kedua sudut tepat 180°.
  - h) sudut-sudut yang bertolak belakang besar sudutnya sama.
- Berbagai sifat-sifat garis dan sudut yang perlu diketahui siswa sebagai pengetahuan prasyarat dalam mempelajari bahasan geometri sebagai berikut.
  - a) jika dua garis sejajar dipotong oleh garis lain, maka terdapat 4 pasang sudut-sudut sehadap yang besar sudutnya sama.
  - b) jika dua garis sejajar dipotong oleh garis lain, maka terdapat 2 pasang sudut-sudut dalam sepihak yang besar sudutnya sama yaitu 180°.
  - c) jika dua garis sejajar dipotong oleh garis lain, maka terdapat 2 pasang sudut-sudut luar sepihak yang besar sudutnya sama yaitu 180°.

Berikut jawaban Uji Kompetensi 7
Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

A. Soal Pilihan Ganda

1. D
2. A
3. C

   Petunjuk:

   $x = \frac{2}{3}$ (3,9)

4. C
5. D
6. A
7. D
8. B
9. C
10. C
11. D
12. B
13. D
14. C
15. B
16. C

    Petunjuk:

    (i) Jumlah sudut dalam segitiga sebesar 180°
    (bangun segitiga yang ke-dua sudut adalah ∠1 dan ∠2)

    (ii) Jumlah sudut dalam segiempat sebesar 360°
    (bangun segiempat yang ke-tiga sudutnya adalah ∠3, ∠4, dan ∠5)

    (iii) Jumlah sudut dalam segilima sebesar 108°
    (bangun segilima ke-empat sudutnya adalah ∠6, ∠7, ∠8, dan ∠9)

17. D

    Petunjuk:

    Karena yang ditanyakan jumlah besar sudut dalam segi sembilan tak beraturan pada gambar, maka kita bentuk segi sembilan tersebut menjadi 7 bagian bidang segitiga (cobalah digambar)

    Jumlah seluruh sudut sama dengan jumlah seluruh sudut pada 7 segitiga, dimana jumlah besar sudut dalam segitiga adalah 180°.

18. C

    Petunjuk:

    Perhatikan segitiga *AOC, BKD, CLE, DMA*, dan *ENB* serta segilima *KLMNO*.

    Kemudian jumlahkan besar sudut dalah segitiga dari kelima segitiga tersebut dan uraikan.

19. A
20. B

B. Soal Uraian

21. Garis sejajar; garis AB dengan CD, EF, dan HG

    BC dengan AD, FG, dan EH

    AE dengan BF, CG, dan DH

    Garis berpotongan; garis AB dengan BC, AD, AE, dan AT

    garis HG dengan HD, HE, GF, GC, HT, dan GT

    dan seterusnya...coba lengkapi.

22. -
23. -
24. Petunjuk:

    Perpanjanglah garis PQ, lalu bagilah trapesium tersebut menjadi dua segitiga, yaitu segitiga ABD dan BDC. Kemudian gunakanlah konsep perbandingan ruas garis.

    Atau bisa menggunakan rumus berikut:

    PQ = selisih perkalian bersilang antara dua garis sejajar pada trapesium dengan perbandingan panjang diagonal dibagi dengan jumlah dari perbandingan panjang diagonal

    $$PQ = \frac{(AB \times QD - DC \times BQ)}{BQ + QD}$$

    (sumber: http://m2suidhat.blogspot.co.id/2013/06/soal-trapesium.html)

    Jadi, panjang ruas garis $PQ = 2$ cm

25. a. $\angle AKF$

    b. $\angle CJG$

    c. $\angle BKF$

26. Nilai $x = 117°$

    Nilai $x = 26°$ dan $y = 91°$

    Nilai $x = 40°$ dan $y = 60°$

    Nilai $x = 78°$

    Nilai $x = 20°$ dan $y = \left(\frac{80}{7}\right)^{\circ}$

27. Nilai $x = 34°$

    Besar $\angle BCF = 123°$

28. -
29. -
30. -

Bab 8 Segiempat dan Segitiga

Sumber: https://matematohir.files.wordpress.com/2013/07/rumah-kuno.jpg

A. Narasi Awal Bab 8

Perhatikan dengan teliti pada gambar di atas. Jika kita amati pada gambar tersebut, sebagian besar bahan dasarnya terdiri dari bangun segiempat dan segitiga. Adakah bangun lain yang bahan dasarnya terdiri dari bangun segiempat dan segitiga? Minta siswa mengamati lingkungan sekitarnya. Bentuk bangun manakah yang ada pada benda-benda di sekitarnya? Apakah setiap bangun yang ditemukan siswa sebagian besar terdiri dari bangun segitiga dan segi empat? Untuk memahami lebih jauh mengenai segiempat dan segitiga pelajarilah uraian bab ini dengan seksama.

B. Kata Kunci

- *Keliling*
- *Luas*
- *Segitiga*
- *Persegipanjang*
- *Persegi*
- *Jajargenjang*
- *Belah Ketupat*
- *Layang-Layang*
- *Trapesium.*

1. *Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya.*
2. *Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.*
3. *Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.*
4. *Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.*

3.11 Mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang) dan segitiga.

4.11 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi, persegipanjang, belahketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang)) dan segitiga.

E. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator Pencapaian Kompetensi pada kegiatan pembelajaran, guru dapat mengembangkan sendiri Indikator Pencapaian Kompetensi berdasarkan dari kondisi peserta didik masing-masing di tempat guru mengajar.

Berikut ini dipaparkan contoh Indikator Pencapaian Kompetensi yang dapat dijabarkan dari KD 3.6, KD 3.7, KD 4.6 dan KD 4.7.

1. Mengenal dan memahami bangun datar segiempat dan segitiga
2. Memahami jenis dan sifat persegi, persegi panjang, trapezium, jajargenjang, belahketupat dan layang-layang menurut sifatnya.
3. Menjelaskan sifat-sifat persegi panjang, persegi, trapesium, jajargenjang, belahketupat dan layang-layang ditinjau dari sisi, sudut dan diagonalnya.
4. Menjelaskan jenis-jenis segitiga berdasarkan sisi dan sudutnya
5. Menemukan jenis segitiga berdasarkan sifat-sifatnya
6. Memahami keliling dan luas persegi, persegi panjang, trapesium, jajargen-jang, belahketupat dan layang-layang
7. Memahami keliling dan luas segitiga
8. Menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dengan menggu-nakan sifat-sifat segiempat dan segitiga.
9. Memahami garis-garis istimewa pada segitiga
10. Menerapkan konsep keliling dan luas segiempat dan segitiga untuk menyelesaikan masalah
11. Menyelesaikan soal penerapan bangun datar segi empat
12. Menaksir Luas Bangun Datar tidak Beraturan

F. Peta Konsep

Geometri dan Pengukuran → Bangun Datar

Bangun Datar:
- Segi Empat
  - Macam-macam Segi Empat → Sifat-sifaat Segi Empat
  - Keliling dan Luas Segi Empat
- Segitiga
  - Macam-macam Segitiga
    - Bedasarkan Panjang Sisi
    - Bedasarkan Besar Sudut
  - Keliling dan Luas Segitiga

→ Penerapan dan Menyelesaikan Masalah Bangun Datar

Thabit Ibnu Qurra
(836 - 901 M)

Thabit Ibnu Qurra

Thabit Ibnu Qurra (836 - 901 M) adalah Matematikawan muslim yang dikenal dengan panggilan Thabit. Beliau merupakan salah seorang ilmuwan muslim terkemuka di bidang Geometri. Beliau melakukan penemuan penting di bidang matematika seperti kalkulus integral, trigonometri, geometri analitik, dan geometri non-Eucledian.

Salah satu karyanya yang fenomenal di bidang geometri adalah bukunya yang berjudul *The composition of Ratios* (komposisi rasio). Dalam buku tersebut, Thabit mengaplikasikan antara aritmatika dengan rasio kuantitas geometri. Pemikiran ini, jauh melampaui penemuan ilmuwan Yunani kuno dalam bidang geometri.

Sumbangan Thabit terhadap geometri lainnya yakni, pengembangan geometri terhadap teori Pythagoras di mana dia mengembangkannya dari segitiga siku-siku khusus ke seluruh segitiga siku-siku. Thabit juga mempelajari geometri untuk mendukung penemuannya terhadap kurva yang dibutuhkan untuk membentuk bayangan matahari.

Beberapa hikmah yang mungkin bisa kita petik antara lain:

1. Setiap apa yang kita lakukan, buatlah menjadi sesuatu yang sangat berarti.
2. Segala ilmu yang kita dapatkan harus selalu dikembangkan dan diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga dapat membantu teori-teori sebelumnya menjadi lebih mudah dipahami dan dapat diterima oleh masyarakat dengan baik.
3. Salahsatu cara supaya kita bisa mengembangkan ilmu yang kita dapatkan adalah dengan memunculkan pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan konteks ilmu itu sendiri. Misalkan: Mengapa teori ini begini? Mengapa tidak begitu? Bisakah diterapkan dalam kehidupan sehari-hari? Bagaimana cara menerapkannya?
4. Kita harus bisa menggunakan teori sebelumnya untuk menemukan teori yang baru. Dengan demikian, ada keterkaitan antara materi yang satu dengan materi yang lain. Hal ini identik dalam kehidupan sehari-hari yang namanya kerjasama, gotong-royong, saling menghargai, dan lain-lain.
5. Segala sesuatu yang dapat kita amati pada fenomena alam ini, kita bisa mempertanyakannya serta bisa memperoleh jawabannya, maka kita akan memperoleh pengetahuan baru yang sangat bermanfaat bagi diri kita pada khususnya dan orang lain pada umumnya.

Sumber: https://wikimedia. org/wikipedia

Berikut ini alternatif kegiatan proses pembelajaran pada topik Bangun Datar Segiempat dan Segitiga. Teman-teman Guru dapat memodifikasinya dengan kondisi Guru sendiri dan siswa di sekolah masing-masing. Teman-teman Guru dapat juga menggunakan cara yang sama sekali lain sesuai dengan kondisi Guru sendiri, siswa dan sekolah masing-masing.

Mengenal Bangun Datar Segiempat dan Segitiga

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan beberapa gambar atau foto atau slide suatu objek tertentu yang berkaitan dengan bangun datar segiempat dan segitiga.*
2. *Disediakan juga kertas HVS atau kertas lipat atau asturo secukupnya pada masing-masing kelompok*
3. *Diharapkan siswa sudah mempunyai penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
4. *Dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif*

Berikan beberapa pertanyaan pancingan kepada siswa tentang materi yang akan dibahas. Misalkan bagaimana cara mengetahui bahwa suatu benda/barang berbentuk segiempat beraturan? Guru memberikan gambaran awal tentang bangun datar segiempat dan segitiga, misalkan seperti Gambar 8.1

Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami pengantar pada Kegiatan 8.1. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui bahwa disekitar kita terdapat bangun-bangun yang bentuknya terdiri dari segiempat dan segtiga. Diberikan beberapa pertanyaan tentang suatu objek yang terdapat pada kehidupan nyata. Contoh di mana benda-benda tersebut sering dipasang? Apa manfaat dari masing-masing rambu? Secara matematis apakah persamaannya? Perbedaannya?

Ajaklah siswa mengamati susunan bangun datar yang terdapat pada Gambar 8.2. Kemudian ajaklah siswa untuk mengkreasi/menghias bagan luar suatu kotak kue atau lainnya yang terbentuk dari kombinasi bangun datar segiempat dan segitiga. Kemudian ajaklah siswa untuk mendata seberapa banyak bangun datar dan segitiga yang dibutuhkan.

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan (*questioning*); pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan yang akan diajukan kepada guru dengan petunjuk yang sudah disediakan pada buku siswa.

Contoh pertanyaan:

(1) apa yang terjadi bila rasio tinggi suatu pintu diperbesar dan lebar suatu pintu diperkecil?

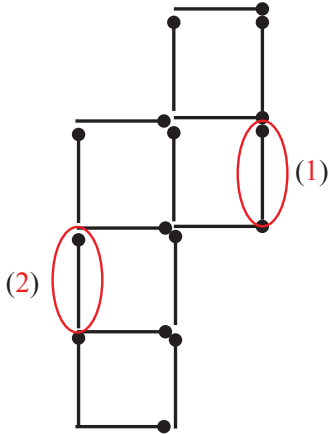
(2) Bagaimana seandainya suatu jendela dan pintu bentuknya segitiga?

(3) Ada berapa banyak segiempat yang ditemukan di ruang kelas ini?

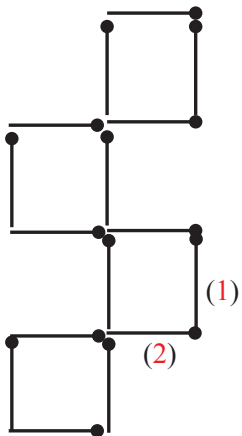
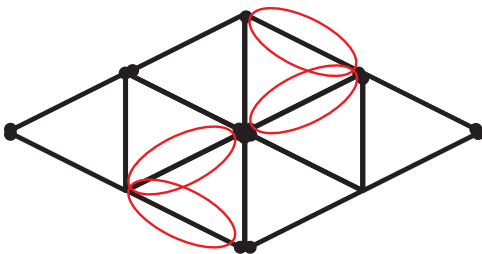
Pertanyaan yang dibuat oleh siswa, bisa dijawab langsung oleh teman-teman guru atau pertanyaan tersebut ditukar dengan pertanyaan dari kelompok lain. Apabila terjadi masih banyak pertanyaan yang belum terjawab, bisa dijadikan tugas akhir untuk dijawab sendiri oleh masing-masing siswa

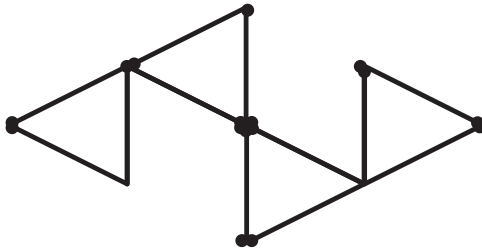
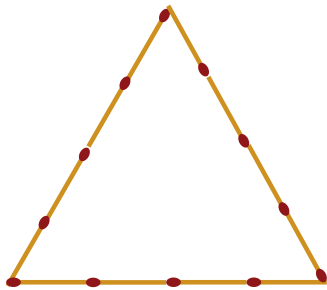
Kemudian ajaklah siswa untuk melakukan kegiatan yang telah disediakan pada buku siswa, yaitu menyusun 6 batang korek api sehingga terbentuk segiempat atau segitiga atau lainnya dengan syarat yang telah ditentukan pada buku siswa. Selanjutnya ajaklah siswa untuk memahami contoh 8.1 dan 8.3 serta alternatif penyelesaiaannya

Selanjutnya ajaklah siswa untuk melakukan kegiatan dan mendikusikan tiga kasus yang telah disediakan pada buku siswa

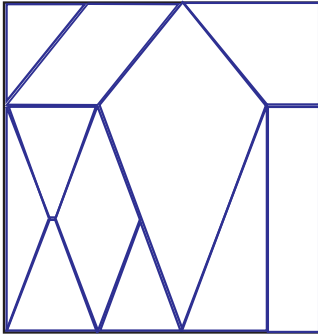
1. Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

Pada batang korek api (1) Pindahkan/gesar satu langkah kebawah.

Pada batang korek api (2) Pindahkan/gesar satu langkah kekanan lalu rentangkan.

Akan tampak seperti berikut:

2. Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

Buanglah/ambillah batang korek api yang dilingkari merah

Akan tampak seperti berikut:

3. Diberikan 12 batang korek api, dalam gambar berikut.

Isilah tabel berikut, untuk mentukan banyak segitiga yang dapat dibuat dari batang korek api tersebut:

Banyak korek api pada sisi I	Banyak korek api pada sisi II	Banyak korek api pada sisi III	Jenis segitiga
1	1	1	Samasisi
1	2	1	Samakaki
2	3	4	Sebarang
2	3	2	Samakaki
3	4	5	Sebarang
4	4	4	Samasisi

4. Pada gambar berikut ini salah satu susunan yang akan terbentuk.

Informasikan kepada siswa untuk menyampaikan hasil jawaban siswa kepada teman sebelahnya. Minta siswa untuk membandingkan hasil jawabannya dengan temannya. Minta siswa untuk melakukan diskusi secara santun dan sopan. Amatilah seluruh siswa dan fokuskan pengamatan kepada siswa yang kurang aktif dalam mengungkapkan pendapatnya, bila perlu berilah motivasi agar siswa bisa aktif juga seperti siswa yang sudah aktif. Apabila proses kegiatan berbagi kurang berjalan dengan baik, berikan contoh pancingan tentang hal-hal yang berkaitan dengan yang akan disikusikan. Contoh perhatikan jendela kelas. Jika jendela ini diperkecil bagian sampingnya apakah kelihatannya akan menjadi menarik?

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 8.1

Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

Ayo Kita Berlatih 8.1

1. -
2. Banyak persegi = 4.027 persegi
3. -
4. Banyak persegi = 35 persegi
5. Banyak segitiga samasisi = 56 segitiga samasisi
6. -
7. -
8. A. segitiga samakaki

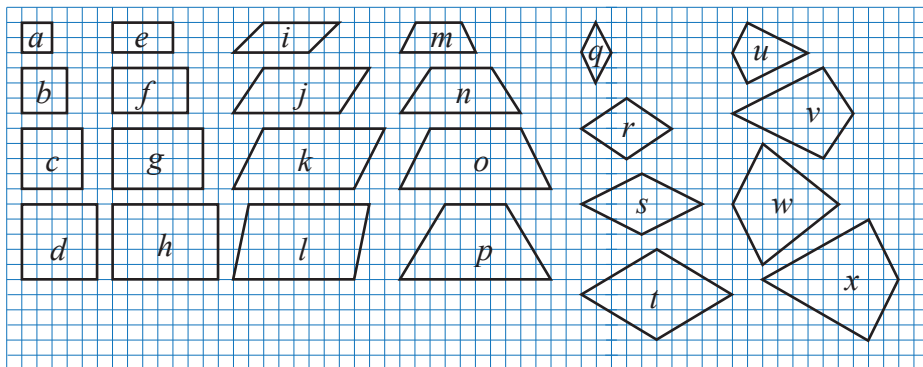
Memahami Jenis dan Sifat Segiempat

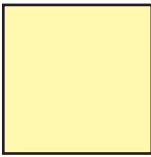
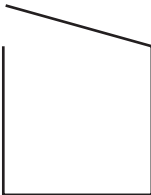
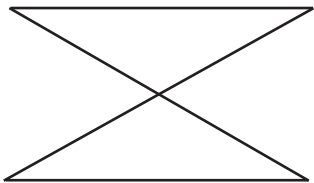
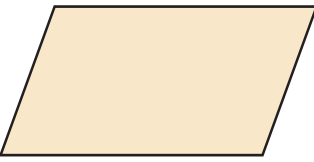
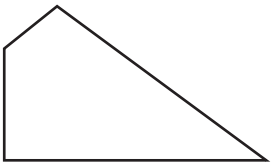
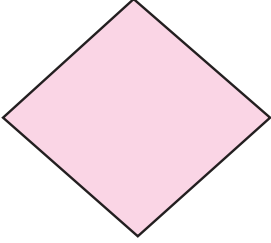
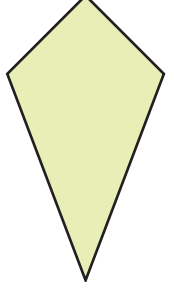
Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
2. *Sediakan juga berbagai bangun segiempat dari kertas lipat atau kertas HVS atau asturo secukupnya. Akan lebih baik lagi kalau disediakan juga benda/barang nyata yang berbentuk macam-macam bangun datar segiempat.*
3. *Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif.*

Berikan pengantar awal dengan menginformasikan bahwa sebenarnya tanpa kita sadari di dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali yang berkaitan dengan jenis-jenis dan sifat-sifat segiempat, misalkan dalam dunia kontraktor, tukang, pertanian di sawah dan lain-lain. Guru memberi informasi tentang kompetensi yang akan dicapai.

Guru meminta peserta didik mengingat kembali tentang bangun datar dan materi pengukuran yang sudah dipelajari di sekolah dasar. Guru mengingatkan kembali bagaimana menentukan luas daerah persegi dan persegi panjang. Selanjutnya meminta peserta didik menuliskan informasi apa saja yang diketahui dan yang ditanyakan.

Berilah ilustrasi awal tentang penerapan materi yang akan di ajarkan, misalkan pada gambar berikut. Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

1. Pada gambar segiempat yang mempunyai dua pasang sisi berhadapan saling sejajar, semua sudutnya sama besar, dan semua sisinya sama panjang disebut dengan bangun datar persegi.

2. Pada gambar segiempat yang mempunyai dua pasang sisi berhadapan sejajar dan semua sudutnya sama besar disebut dengan persegipanjang.

3. Pada gambar segiempat yang mempunyai dua pasang sisi yang berhadapan sejajar disebut dengan jajargenjang.
4. Pada gambar segiempat yang tepat sepasang sisi yang sejajar disebut dengan trapesium.
5. Pada gambar segiempat yang mempunyai dua pasang sisi berhadapan sejajar dan semua sisinya sama panjang disebut dengan belahketupat.
6. Pada gambar segiempat yang mempunyai dua pasang sisi berpotongan sama panjang dan kedua diagonalnya saling tegak lurus dan tidak mungkin sama panjang disebut dengan layang-layang.

Ajaklah siswa untuk memperhatikan dan memahami pengantar pada Kegiatan 8.2. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui jenis-jenis segiempat baik segiempat beraturan maupun segiempat tidak beraturan. Hal-hal yang dialami sudah tersaji pada Tabel 8.2 .

Tabel 8.2 Jenis-jenis Segiempat

No.	Gambar	Segiempat/ bukan segiempat	Keterangan
1.		Segiempat	Segiempat beraturan atau persegi
2.		Bukan segiempat	Empat garis sama panjang yang terbuka/terputus
3.		Segiempat	Segiempat beraturan atau persegi panjang

No.	Gambar	Segiempat/ bukan segiempat	Keterangan
4.		Bukan segiempat	Dua segitiga sama besar dan sama bentuknya
5.		Segiempat	Segiempat beraturan atau jajargenjang
6.		Segiempat	Segiempat beraturan atau trapesium
7.		Segiempat	Segiempat tidak beraturan
8.		Segiempat	Segiempat beraturan atau belahketupat
9.		Segiempat	Segiempat beraturan atau layang-layang

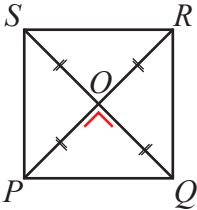
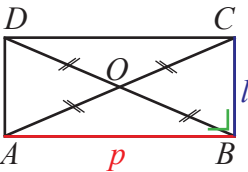
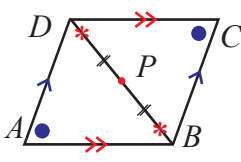
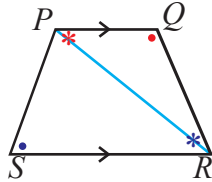
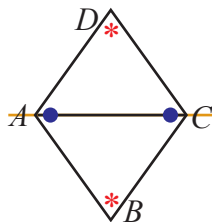
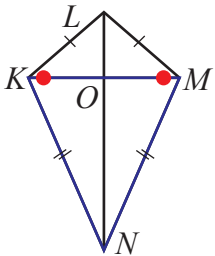
Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan tentang bangun datar segiempat berdasarkan kata-kata yang sudah disediakan.

Contoh pertanyaan:

1. Berapa banyak jenis-jenis bagun datar segiempat?
2. Disebut bangun apa saja pada bangun datar segiempat yang mempunyai minimal satu pasang sisi saling sejajar?

Kemudian ajaklah siswa untuk menggali informasi tentang sifat-sifat segiempat. Dalam kegiatan menggali informasi ini guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengisi tabel yang sudah disediakan pada buku siswa. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang sifat-sifat bangun datar segiempat. Kemudian ajaklah siswa untuk memahami contoh soal dan uraiannya yang telah disediakan pada buku siswa.

Amatilah siswa yang sedang melakukan kegiatan menggali informasi, fokuskan perhatian kepada siswa yang belum menguasai materi. Bila perlu bimbinglah siswa tersebut agar mendapatkan informasi yang sama dengan siswa yang lain. Berilah kesempatan kepada siswa untuk menjawab soal-soal tersbut dengan cara lain atau bahkan berilah pancingan kepada siswa untuk menemukan cara lain. Berilah motivasi kepada siswa agar menemukan cara lain. Perhatikan siswa yang sedang mencoba dengan cara lain untuk menjawab yang terdapat pada contoh soal. Bila diperlukan berilah kesempatan kepada siswa untuk mempresentasikan cara lain yang telah ditemukan. Perhatikan dengan baik cara siswa tersebut untuk menyajikan jawaban yang akan diuraikan di depan kelas atau di papan tulis.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk mendiskusikan permasalahan yang terdapat pada kegiatan menalar.

Untuk menjawab kelima permasalahn yang terdapat pada kegiatan menalar, perhatikan kembali Tabel 8.1 pada kegiatan mengamati danTabel 8.2 pada kegiatan menggali informasi.

Nomor 1

Kedua gambar tersbut merupakan segiempat beraturan. Gambar (i) tetap merupakan persegipanjang karena ada daerah yang ditutupi oleh dua pasang garis sejajar, walaupun gambar tersebut ada satu garis yang diperpanjang. Gambar (ii) tetap merupakan trapesium karena ada daerah yang ditutupi oleh sepasang pasang garis sejajar dan dua grais lainnya, walaupun gambar tersebut ada tiga garis yang diperpanjang.

Nomor 2

Sifat-sifat Bangun Datar Segiempat

No.	Nama Bangun	Sifat-sifat	
1.	Persegi	S R O P Q	1. $PQ = QR = RS = SP$ 2. $m\angle P = m\angle Q = m\angle R = m\angle S = 90°$ 3. $PO = OR = QO = OS \Rightarrow QS$ dan $PR \perp QS$ 4. Mempunyai 4 semitri putar dan 4 semitri lipat, sehingga dapat menempati bingkainya dengan 8 cara
2.	Persegipanjang	D C O l A p B	1. $AB \# CD; BC \# AD$ 2. $m\angle A = m\angle B = m\angle C = m\angle D = 90°$ 3. $AO = OC = BO = OD \Rightarrow AC = BD$ 4. Mempunyai 2 semitri putar dan 2 semitri lipat, sehingga dapat menempati bingkainya dengan 4 cara

No.	Nama Bangun	Sifat-sifat
3.	Jajargenjang	D C P A B 1. AB # CD; AC # BD (sisi-sisi sehadap) 2. $\angle A = \angle D$; $\angle B = \angle C$ (sudut-sudut sehadap) 3. $m\angle A + m\angle B = 180°$ $m\angle B + m\angle D = 180°$ $m\angle D + m\angle C = 180°$ $m\angle C + m\angle A = 180°$ (sudut dalam sepihak)
4.	Trapesium	P Q S R 1. $PQ \parallel SR$ (sepasang sisi) 2. $m\angle P + m\angle S = 180°$ $m\angle Q + m\angle R = 180°$ (sudut dalam sepihak) 3. $m\angle P + m\angle Q + m\angle R + m\angle S = 360°$
5.	Belahketupat	D A C B 1. $AB = BC = DC = DA$ (sisi-sisinya) 2. $AC \perp BD \Rightarrow AE = EC$ dan $BE = ED$ (diagonal sumbu simetri) 3. $\angle A = \angle C$; $\angle B = \angle D$ = (sudut-sudut sehadap) 4. $m\angle A + m\angle B = 180°$ $m\angle B + m\angle C = 180°$ $m\angle C + m\angle D = 180°$ $m\angle D + m\angle A = 180°$ (sudut dalam sepihak)

No.	Nama Bangun		Sifat-sifat
6.	Layang-layang		1. $KL = LM$ dan $KN = MN$ (dua pasang sisi) 2. $\angle K = \angle M$ (sepasang sudut berhadapan) 3. KM dan LN(diagonal sudut simetri) 4. $KM \perp LN$ (diagonal-diagonal nya)

Keterangan: Tanda # adalah sejajar dan sama panjang

Untuk Nomor 3 sampai 7 sebagai tugas Guru untuk dicoba dengan memperhatikan kumpulan sifat-sifat pada tabel di atas

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan temen sekelompok, pada kegiatan ini: Guru memantau siswa yang berdiskusi, kemudian meminta siswa untuk menukarkan hasil diskusinya dengan kelompok lain.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 8.2

Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

1. a. Panjang $AD = 8$ cm dan $CD = 12$ cm
   b. Besar $\angle ABC = 90°$ dan $\angle CDA = 90°$
   c. Sepasang diagonalnya yang sama panjang adalah AC dan BD
   d. Ruas garis yang sama panjang dengan AD adalah BC

2. -

3. a. $m\angle 42°$
   b. jumlah sudut *P, Q, R,* dan $S = 360°$
   c. ukuran jumlah dua sisi yang sejajar = 17 cm
4. -
5. a. besar $\angle MLN = 45°$
   b. besar $\angle KNL = 30°$
   c. besar $\angle LKM = 45°$
   d. besar $\angle KML = 45°$
   e. besar $\angle NKM = 60°$
   f. besar $\angle NMK = 60°$
   g. jumlah $\angle LKM + \angle KNM + \angle NML + \angle MLK = 360°$
6. -
7. Deskripsi tentang jajargenjang yang mendekati benar adalah deskripsi miliknya Ningsi, karena jajargenjang merupakan dua pasang sisi yang berhadapan selalu sama panjang dan sejajar.

Kegiatan 8.3 *Memahami Keliling dan Luas Segiempat*

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
2. *Sediakan juga berbagai bangun segiempat dari kertas lipat atau kertas HVS atau asturo secukupnya. Akan lebih baik lagi kalau disediakan juga benda/barang nyata yang berbentuk macam-macam bangun datar segi empat.*
3. *Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif.*

Berikan pengantar awal dengan menginformasikan bahwa sebenarnya tanpa kita sadari di dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali yang berkaitan dengan jenis-jenis dan sifat-sifat segiempat, misalkan dalam dunia kontraktor, tukang, pertanian di sawah dan lain-lain. Guru memberi informasi tentang kompetensi yang akan dicapai.

Perhatikan kembali pada Kegiatan 8.2 yang telah kalian pelajari. Terdapat berbagai bentuk bangun datar segiempat yang masing-masing terdiri dari empat sisi, empat titik sudut, dan suatu daerah yang dibatasi oleh empat sisi tersebut. Jumlah dari keempat sisi tersebut dinamakan dengan keliling dan daerah yang dibatasi oleh keempat sisi

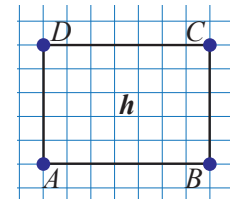
tersebut dinamakan dengan luas. Dengan demikian, keliling suatu bangun datar adalah jumlah panjang sisi-sisi yang membatasi bangun tersebut. Sedangkan luas bangun datar adalah suatu daerah yang dibatasi panjang sisi-sisi pada bangun tersebut.

Berilah ilustrasi awal tentang penerapan materi yang akan di ajarkan, misalkan pada gambar berikut. Perhatikan ilustrasi berikut.

Persegi Panjang dan Persegi

Perhatikan dengan sekasama Gambar 8.5

Gambar 8.5 di samping menunjukkan persegi panjang *ABCD* dengan sisi-sisinya $\overline{AB}$, $\overline{BC}$, $\overline{CD}$, dan $\overline{AD}$.

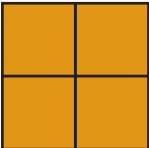
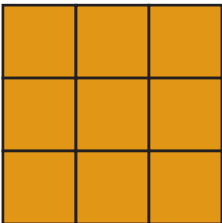
Keliling suatu bangun datar adalah jumlah semua panjang sisi-sisinya.

Gambar 8.5 Persegipanjang *ABCD*

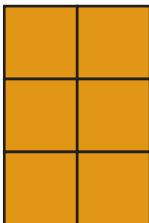
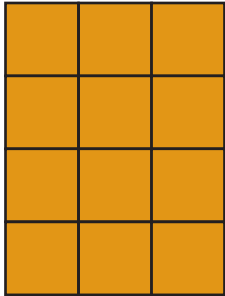
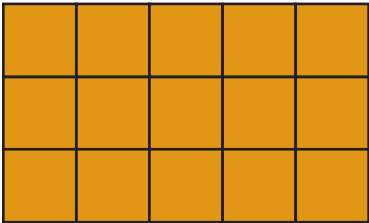
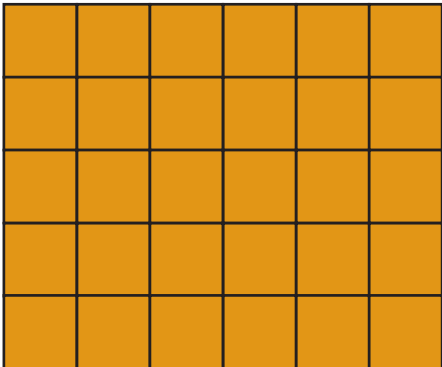
Tampak jelas bahwa panjang $\overline{AB} = \overline{CD}$ = 7 satuan panjang dan panjang $\overline{BC} = \overline{AD}$ = 5 satuan panjang.

$$\text{Keliling } ABCD = \overline{AB} + \overline{BC} + \overline{CD} + \overline{AD}$$
$$= (7 + 5 + 7 + 5) \text{ satuan panjang}$$
$$= 24 \text{ satuan panjang}$$

Selanjutnya, garis *AB* disebut panjang (p) dan *BC* disebut lebar (l).

Sedangkan untuk menentukan luas persegi panjang pada Gambar 1.5, sebagai berikut:

Luas persegi panjang adalah luas daerah yang dibatasi oleh sisi-sisinya.

$$\text{Luas persegi panjang } ABCD = \overline{AB} \times \overline{BC}$$
$$= (7 \times 5) \text{ satuan luas}$$
$$= 35 \text{ satuan luas}$$

Sedangkan untuk keliling dan luas persegi pada dasarnya sama dengan keliling dan luas persegi panjang, akan tetapi pada persegi ukuran panjang dan lebarnya adalah sama.

Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 8.3. Fokus pengamatan kali ini adalah memperhatikan dan memahami dengan cermat pada sisi panjang, sisi lebar, keliling dan banyak kotak (luas) dari beberapa gambar yang disajikan pada Tabel 8.3

Tabel 8.4a Pemahaman Konsep Keliling dan luas Persegi

No.	Gambar Persegi	Sisi panjang	Sisi pendek	Keliling	Luas (banyak kotak)
1.		1	1	4	1
2.		2	2	8	4
3.		3	3	12	9

Tabel 8.4b Pemahaman Konsep Keliling dan Luas Persegi Panjang

No.	Gambar Persegipanjang	Sisi panjang	Sisi pendek	Keliling	Luas (banyak kotak)
1.		2	1	6	2
2.		3	1	8	3
3.		3	2	10	6

No.	Gambar Persegipanjang	Sisi panjang	Sisi pendek	Keliling	Luas (banyak kotak)
4.		4	3	14	12
5.		5	3	16	15
6.		6	5	22	30

Ajaklah siswa untuk memperhatikan kotak persegi dan banyaknya kotak persegi disetiap bagian gambar, mulai gambar 1 sampai gambar 7. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengamati hubungan antara sisi panjang dan sisi lebar dengan keliling kotak persegi. Kemudian berilah kesempatan juga kepada siswa untuk mengamati hubungan antara sisi panjang dan sisi lebar dengan banyak kotak persegi. Perhatikan semua siswa yang sedang melakukan kegiatan pengamatan. Jika ada siswa yang memerlukan bantuan atau mengalami kesulitan untuk mengamati pada tabel tersebut, bantulah dengan memperhatikan keselutan yang dialami oleh siswa tersebut

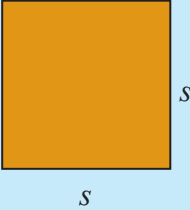
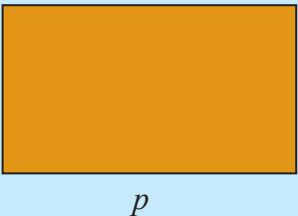
Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan tentang yang terdapat Masalah 1.3.

Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana cara mengetahui panjang keliling persegi dan persegi panjang pada Tabel 8.4?
2. Bagaimana cara mengetahui besar luas persegi dan persegi panjang pada Tabel 8.4?

Pertanyaan yang dibuat oleh siswa salah satunya harus sesuai dengan petunjuk kata-kata yang sudah ditentukan, sedangkan pertanyaan berikutnya diperbolehkan dengan kata-katanya sendiri. Secara bergiliran siswa membacakan pertanyaan yang telah dibuat. Guru menilai pertanyaan dibuat oleh siswa.

Contoh kreteria penilaian kualitas pertanyaan; A: sangat baik, B: baik, C: cukup, dan D: kurang.

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami informasi yang terdapat pada Tabel 8.4, jika dimungkinkan pertanyaan: bahaslah bersama-sama dengan siswa sehingga siswa benar-benar paham tentang informasi tersebut. Amati siswa yang sedang memahami informasi yang terdapat pada Tabel 8.4. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya dibawah rata-rata. Bila perlu bimbinglah ia atau mereka secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu. Bila ada pertanyan tentang informasi, mintalah kepada siswa lain untuk menjawabnya atau teman-teman guru bisa menjawabnya sendiri.

Ajaklah siswa untuk mendiskusikan tentang persegi dan persegipanjang di atas terhadap beberapa pertanyaan.

Nomor 1

Tabel 8.5a Keliling dan Luas Persegi

No.	Gambar persegi	Sisi panjang	Sisi pendek	Keliling	Luas (banyak kotak)
4.	(persegi dengan sisi s dan s)	s	s	$4\ s$	s^2

(a) Hubungan antara Sisi Panjang dan Sisi Lebar dengan Keliling

Keliling persegi didapat dari 4 kali sisi panjang atau 4 kali sisi lebar

Pada persegi sisi panjang = sisi lebar

(b) Hubungan antara Sisi Panjang dan Sisi Pendek dengan Luas (Banyak Kotak).

Luas persegi didapat dari kuadrat sisi panjang atau kuadrat sisi lebar

Pada persegi sisi panjang = sisi lebar

Nomor 2

Tabel 8.5b Keliling dan Luas Persegipanjang

No.	Gambar persegipanjang	Sisi panjang	Sisi pendek	Keliling	Luas (banyak kotak)
4.	(persegipanjang dengan sisi p dan l)	p	l	$2(p + l)$	$p \times l$

(a) Hubungan antara Sisi Panjang dan Sisi Lebar dengan Keliling

Keliling persegipanjang didapat dari dua kali dari penjumlahan sisi panjang dengan sisi lebar.

(b) Hubungan antara Sisi Panjang dan Sisi Pendek dengan Luas (Banyak Kotak).

Luas persegipanjang didapat dari perkalian sisi panjang dengan sisi lebar.

Nomor 3

Menurunkan rumus keliling persegi menjadi rumus keliling persegipanjang dapat dilakukan dengan syarat salah satu sisinya diperpanjang atau diperpendek, coba perhatikan uraian berikut:

Keliling persegi $= 4s$

$= 2s + 2s$

$= 2(s + 1) + 2s$ salah satu sisinya diperpanjang 1 satuan

$= 2p + 2l$ diasumsikan $(s + 1) = p$ dan $s = l$

Menjadi keliling persegi panjang $= 2(p + l)$

Nomor 4

Menurunkan rumus keliling persegipanjang menjadi rumus keliling persegi dapat dilakukan dengan syarat panjang dan lebarnya sama, coba perhatikan uraian berikut:

Keliling persegipanjang $= 2(p + l)$

$= 2(p + p)$ panjang sama dengan lebar, $p = l$

$= 2(2p)$

$= 2(2s)$ panjang sama dengan sisi, $p = s$

$= 4s$

Menjadi keliling persegi panjang $= 4s$

Nomor 5

Menurunkan rumus luas persegi menjadi rumus luas persegipanjang dapat dilakukan dengan syarat salah satu sisinya diperpanjang atau diperpendek, coba perhatikan uraian berikut:

Luas persegi $= s^2$

$= s \times s$

$= (s + 1) \times s$ salah satu sisinya diperpanjang 1 satuan

$= p \times l$ diasumsikan $(s + 1) = p$ dan $s = l$

Menjadi luas persegi panjang $= p \times l$

Nomor 6

Menurunkan rumus luas persegipanjang menjadi rumus luas persegi dapat dilakukan dengan syarat panjang dan lebarnya sama, coba perhatikan uraian berikut:

Luas persegipanjang $= p \times l$

$= p \times p$ panjang sama dengan lebar, $p = l$

$= s \times s$ panjang sama dengan sisi, $p = s$

$= s^2$

Menjadi luas persegi panjang = s^2

Nomor 7

Belum tentu, karena tergantung konteks yang sedang dibicarakan

Nomor 8

Satuan luas tidak pernah bernilai negatif, karena satuan luas syarat minimal bernilai 0 (nol) satuan luas.

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan temen sebelah, pada kegiatan ini: Guru mematau siswa yang berdiskusi, jika perlu berilah bantuan dari yang didiskusikan oleh mereka.

Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahai Contoh 8.9 sampai Contoh 8.12 dan alternatif penyelesaiannya. Berilah kesempatan kepada siswa untuk mengisi Tabel 8.6 untuk mengetahui kemungkinan ukuran persegipanjang.

Berilah kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan Masalah 8.1 dan soal tantangan.

Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah konstekstual yang terdapat pada buku siswa. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara mencari luas dan keliling dari bangun jajar genjang dan trapesium yang disajikan pada Tabel 8.7

Tabel 8.7a Pemahaman konsep keliling dan luas jajargenjang

No.	Gambar Jajargenjang	Sisi Alas	Sisi Tinggi	Keliling	Luas
1.	9cm, 5cm, 4cm, 3cm, 6cm	9 cm	4 cm	28 cm	36 cm^2
2.	15cm, 10cm, 6cm, 8cm, 7cm	15 cm	6 cm	50 cm	90 cm^2
3.	14cm, 13cm, 12cm, 5cm, 9cm	14 cm	12 cm	54 cm	168 cm^2

Tabel 8.7b Pemahaman konsep keliling dan luas trapesium

No.	Gambar Trapesium	Dua Sisi Sejajar	Sisi Tinggi	Keliling	Luas
1.	11cm, 13cm, 12cm, 5cm, 11cm, 5cm, 21cm	21 cm dan 11 cm	12 cm	58 cm	192 cm^2

No.	Gambar Trapesium	Dua Sisi Sejajar	Sisi Tinggi	Keliling	Luas
2.	7cm; 8cm; 10cm; 7cm; 6cm; 13cm	13 cm dan 7 cm	8 cm	38 cm	80 cm^2
3.	10cm; 13cm; 15cm; 12cm; 5cm; 10cm; 9cm; 21cm	21 cm dan 11 cm	12 cm	62 cm	204 cm^2

Berilah motivasi kepada siswa, supaya kegiatan mengamati sesuai dengan yang diharapkan. Contoh motivasi: kita sebagai umat manusia seharusnya dan selayaknya selalu bersyukur atas segala sesuatu yang telah diberikan oleh Sang Maha pencipta. Salah satu bentuk rasa syukur kita kepada Sang Maha Pencipta adalah menggunakan dengan sebaik mungkin panca indra yang kita miliki, mata untuk melihat, telinga untuk mendengar, dan lain-lain. Selanjutnya amatilah dengan teliti permasalahan yang terdapat pada Masalah 2.4, yaitu tentang menemukan rumus luas jajargenjang.

Berilah waktu selama ±5 menit untuk melakukan kegitan mengamati tentang langkah-langkah menemukan rumus luas jarargenjang. Dengan memperhatikan langkah-langkah mengamati tentang cara menemukan rumus luas jajargenjang, siswa dapat terbantu untuk menemukan sendiri luas jajargenjang. Amati siswa yang sedang melakukan pengamatan, fokuskan perhatian kepada siswa yang kurang aktif dalam kegiatan mengamati. Bila perlu bimbinglah siswa tersbut, sehingga siswa tersebut benar-benar mengerti apa yang harus dilakukan dalam kegitan kali ini.

Kemudian berilah waktu ±5 menit juga untuk melakukan kegitan mengamati tentang langkah-langkah menemukan rumus luas trapesium. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara mencari luas dan keliling dari bangun jajar genjang dan trapesium.

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa diajak untuk membuat pertanyaan tentang kasus yg terdapat pada Masalah 8.4.

Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana cara menemukan keliling dan luas jajargenjang dengan cara lain (selain cara di atas)?
2. Bisakah cara tersebut di atas (langkah-langkah mencari luas trapesium) digunakan untuk mencari keliling dan luas pada bangun jajargenjang ?

Kemudian ajaklah siswa untuk membuat pertanyaan sebanyak empat pertanyaan. Dua pertanyaan harus terdapat kata-kata yang sudah disediakan pada buku siswa, sedangkan dua pertanyaan yang lainnya dengan menggunakan kata-kata sendiri.

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami informasi langkah-langkah menemukan rumus keliling dan luas jajargenjang dan trapesium yang disajikan pada Tabel 8.81 dan 8.8b. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya yang masih kurang. Bila perlu bimbinglah siswa tersebut secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu. Bila ada pertanyan tentang informasi yang terdapat pada tabel 8.8, mintalah kepada siswa lain untuk menjawabnya atau teman-teman guru bisa menjawabnya sendiri.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk bernalar dengan mencari pola untuk menentukan luas dan keliling dari bangun jajargenjang dan trapesium

Nomor 1

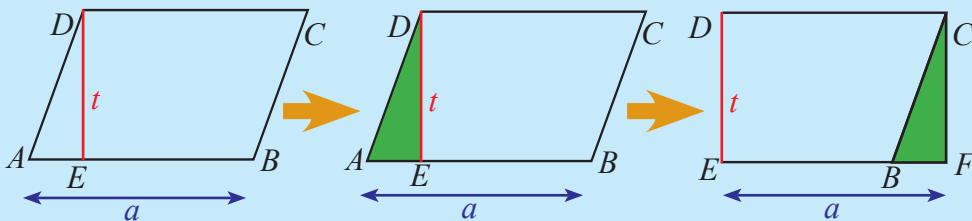
Tabel 8.8a Keliling dan Luas Jajargenjang

No.	Gambar Jajargenjang	Sisi Alas	Sisi Tinggi	Keliling	Luas
4.		a	t	$2(a + c)$	$a \times t$

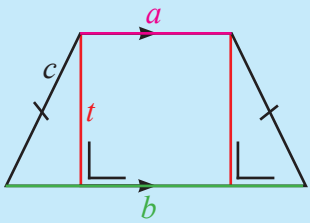
(a) Hubungan antara sisi alas dan sisi sejajar yang lain dengan keliling.

Keliling jajargenjang didapat dari dua kali dari penjumlahan sisi alas dengan panjang salahsatu sisi sejajar lainnya.

(b) Menemukan rumus luas jajargenjang (dengan menggunakan konsep luas persegi atau persegipanjang), sebagai berikut.

Perhatikan gambar jajargenjang berikut:

Langkah-langkah menemukan rumus luas jajargenjang adalah sebagai berikut.

1. Tarik garis tinggi *DE* dan beri ukurannya t satuan sebagai tinggi jajargenjang.
2. Potong segitiga *AED* dan pindahkan ke kanan menjadi segitiga *BCF*. Hal ini dapat dilakukan karena jajargenjang memiliki dua pasang sisi sejajar.
3. Perhatikan panjang *AB* pada jajargenjang *ABCD* sama panjangnya dengan *EF* pada persegipanjang *EFCD*.
4. Berarti luas jajargenjang *ABCD* sama dengan luas persegipanjang *EFCD*.
5. Luas persegipanjang *EFCD* = panjang × lebar = $a \times t$ satuan luas.
6. Berarti luas jajargenjang *ABCD* = $a \times t$.

Misalkan ABCD adalah jajargenjang dengan panjang alas a, tinggi t, dan l adalah panjang sisi yang lain, maka :

$$L = a \times t \qquad K = 2a + 2l$$

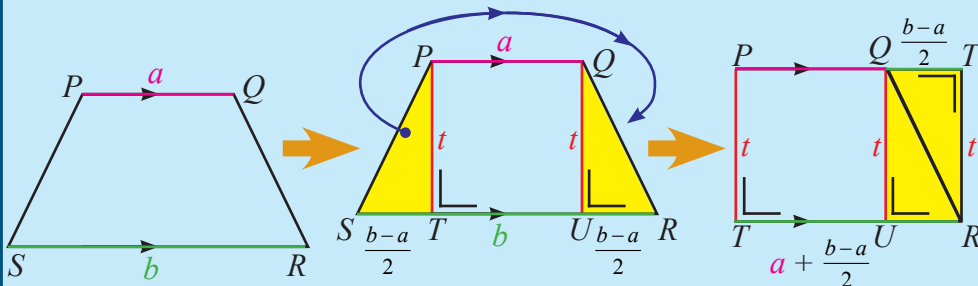
L adalah luas daerah jajargenjang dan K adalah keliling jajargenjang.

Nomor 2

Tabel 8.8b Keliling dan Luas Trapesium

No.	Gambar Trapesium	Dua Sisi Sejajar	Sisi Tinggi	Keliling	Luas
4.		a dan b	t	$a + b + 2(c)$	$\left(\frac{a+b}{2}\right) \times t$

(a) Hubungan antara dua sisi sejajar dan sisi-sisi lainya dengan Keliling. Keliling trapesium didapat dari dua kali jumlah sisi sejajar dengan jumlah sisi-sisi lainnya.

(b) Menemukan rumus luas jajargenjang (dengan menggunakan konsep luas persegi atau persegipanjang), sebagai berikut. Perhatikan gambar trapesium berikut.

Perhatikan trapesium samakaki $PQRS$ di atas. Tinggi trapesium t satuan, panjang alas b satuan dan panjang sisi atas a satuan. Akan ditemukan luas trapesium dengan langkah-langkah berikut.

1. Tarik garis tegak lurus dari titik P ke T dan dari Q ke U.
2. Potonglah segitiga STP dan pindahkan dalam bentuk berlawanan dengan segitiga QUR sehingga terbentuk persegipanjang $QURT$', sehingga terbentuk persegipanjang $PTRT'$.
3. Kalian sudah ketahui sebelumnya cara menentukan luas persegipanjang. Perhatikan persegipanjang $PTRT'$.

Luas trapesium = luas persegipanjang $PTRT'$
= panjang × lebar
= $TR \times RT'$

$$= \left(a + \frac{b-a}{2}\right) \times t$$

$$= \left(\frac{2a+b-a}{2}\right) \times t$$

$$\text{Luas trapesium} = \left(\frac{a+b}{2}\right) \times t$$

Secara umum dapat disimpulkan:

Sebuah trapesium samakaki, dengan panjang alas b, sisi atas a, dan tingginya t , luas dan kelilingnya adalah:

$$L = \left(\frac{a+b}{2}\right) \times t$$

$$K = SR + RQ + QP + PS$$

L adalah luas daerah trapesium, K adalah keliling trapesium SR, RQ, QP, dan PS adalah sisi-sisi trapesium.

Untuk nomor 3 dan 4, sebagai latihan bagi teman-teman Guru untuk dicoba dengan memperhatikan jawaban dari nomor 1 dan 2.

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dalam kelompok masing-masing, dimana dalam kegiatan ini: Guru meminta kepada masing-masing kelompok menukarkan dengan kelompok lain, kemudian dipresentasikan.

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi tentang contoh beserta jawaban penyelesaiannya. Jika diperlukan bahaslah bersama-sama dengan seluruh siswa. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya dibawah rata-rata. Bila perlu bimbinglah ia atau mereka secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu. Bila ada pertanyan tentang sedikit informasi, mintalah kepada siswa lain untuk menjawabnya atau teman-teman guru bisa menjawabnya sendiri. Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahai Contoh 8.14 dan alternatif penyelesaiannya

Ajaklah siswa untuk mengerjakan secara mandiri soal-soal yang telah disediakan pada buku siswa.

Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah kontekstual yang terdapat pada buku siswa. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara mencari luas dan keliling dari bangun belah ketupat dan layang-layang yang disajikan pada Tabel 8.9

Tabel 8.9a Pemahaman konsep keliling dan luas belahketupat

No.	Gambar Belahketupat	Diagonal 1	Diagonal 2	Keliling	Luas
1.	5cm, 4cm, 3cm, 8cm, 6cm	6 cm	8 cm	20 cm	24 cm^2
2.	13cm, 12cm, 5cm, 24cm, 10cm	24 cm	10 cm	52 cm	120 cm^2

No.	Gambar Belahketupat	Diagonal 1	Diagonal 2	Keliling	Luas
3.	$6\sqrt{2}$, 6cm, 6cm, 12cm, 12cm	12 cm	12 cm	$24\sqrt{2}$ cm	72 cm^2

Tabel 8.9b Pemahaman konsep keliling dan luas layang-layang

No.	Gambar Layang-layang	Diagonal 1	Diagonal 2	Keliling	Luas
1.	10cm, 6cm, 8cm, 15cm, 17cm, 21cm, 16cm	16 cm	21 cm	54 cm	168 cm^2
2.	15cm, 9cm, 12cm, 16cm, 20cm, 25cm, 24cm	24 cm	25 cm	70 cm	300 cm^2
3.	25cm, 7cm, 24cm, 26cm, 10cm, 17cm, 48cm	48 cm	17 cm	102 cm	408 cm^2

Berilah motivasi kepada siswa, supaya kegiatan mengamati sesuai dengan yang diharapkan. Contoh motivasi: kita sebagai umat manusia seharusnya dan selayaknya selalu bersyukur atas segala sesuatu yang telah diberikan oleh Sang Maha pencipta. Salah satu bentuk rasa syukur kita kepada Sang Maha Pencipta adal menggunakan dengan sebaik mungkin panca indra yang kita miliki, mata untuk melihat, telinga untuk mendengar, dan lain-lain. Selanjutnya amatilah dengan teliti permasalahan yang terdapat pada Masalah 8.5, yaitu tentang menemukan rumus luas belahketupat.

Berilah waktu selama ±5 menit untuk melakukan kegiatan mengamati tentang langkah-langkah menemukan rumus luas belahketupat. Dengan memperhatikan langkah-langkah mengamati tentang cara menemukan rumus luas belahketupat, siswa dapat terbantu untuk menemukan sendiri luas belahketupt. Amati siswa yang sedang melakukan pengamatan, fokuskan perhatian kepada siswa yang kurang aktif dalam kegiatan mengamati. Bila perlu bimbinglah siswa tersebut, sehingga siswa tersebut benar-benar mengerti apa yang harus dilakukan dalam kegitan kali ini

Kemudian berilah waktu ±5 menit juga untuk melakukan kegitan mengamati tentang langkah-langkah menemukan rumus luas layang-layang. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara mencari luas dan keliling dari bangun layang-layang. Bila perlu pandulah siswa untuk melakukan langkah-langkah mengamati untuk menemukan rumus luas layang-layang.

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa diajak untuk membuat pertanyaan tentang kasus yg terdapat pada masalah 8.5.

Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana cara menemukan keliling dan luas belah ketupat dengan cara lain (selain cara di atas)?
2. Bisakah cara tersebut di atas (langkah-langkah mencari luas belah ketupat) digunakan untuk mencari keliling dan luas pada bangun layang-layang ?

Ajaklah siswa untuk membuat pertanyaan sebanyak 4. Dua pertanyaan harus terdapat kata-kata yang sudah disediakan pada buku siswa, sedangkan dua pertanyaan yang lainnya dengan menggunakan kata-kata sendiri.

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami informasi yang disajikan pada tabel 8.10a dan 8.10b. Amati siswa yang sedang memahami sajian informasi pada tabel 8.10. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya masih kurang. Bila perlu

bimbinglah siswa tersebut secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu. Bila ada pertanyan tentang informasi pada tabel 8.10, mintalah kepada siswa lain untuk menjawabnya atau teman-teman guru bisa menjawabnya sendiri.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk bernalar dengan mencari pola untuk menentukan luas dan keliling dari bangun belah ketupat dan layang-layang.

Alternatif Penyelesaian

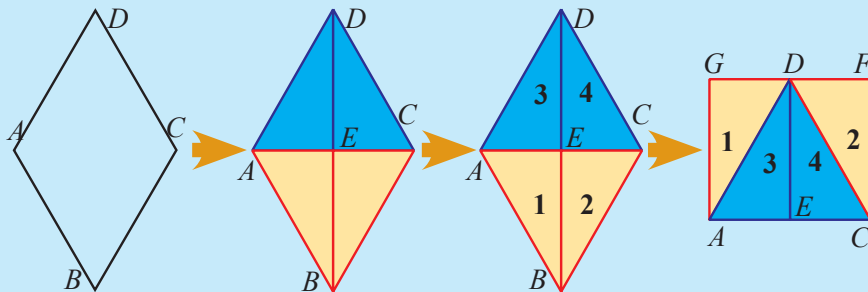
Nomor 1

No.	Gambar Belahketupat	Diagonal 1	Diagonal 2	Keliling	Luas
4.	s, d_2, d_1	d_1	d_1	$4s$	....

(a) Hubungan antara panjang sisi s dengan Keliling.

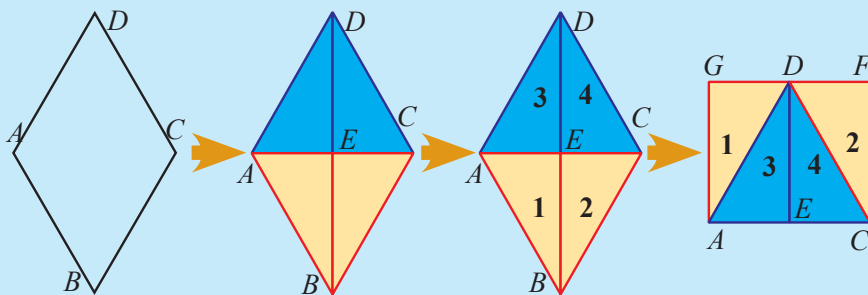
Keliling belahketupat didapat dari 4 kali sisi a

(b) Menemukan Rumus Luas Belahketupat (dengan menggunakan konsep luas persegi atau persegi panjang), sebagai berikut.

Perhatikan gambar belahketupat berikut.

(a) Hubungan antara panjang sisi *s* dengan Keliling.

Keliling belahketupat didapat dari 4 kali sisi *a*

(b) Menemukan Rumus Luas Belahketupat (dengan menggunakan konsep luas persegi atau persegi panjang), sebagai berikut.

Perhatikan gambar belahketupat berikut.

Langkah-langkah menemukan rumus luas jajargenjang adalah sebagai berikut.

1. Tarik garis AC dan BD sehingga memotong pada titik E.
2. Terbentuk 4 segitiga yang kongruen, berikan nama segitiga 1, 2, 3, dan 4. Panjang diagonal-diagonalnya adalah panjang $AE + EC = AC = d_1$ dan panjang $BE + ED = BD = d_2$
3. Potonglah ke-4 segitiga. Gabungkan sehingga membentuk persegipanjang $ACFG$. Panjang $FG = AC$ dan panjang $AG = CF = \frac{1}{2} BD$

Luas belahketupat = luas persegipanjang $ACFG$

= panjang × lebar

$= AC \times CF$

$= AC \times \frac{1}{2} BD$

Luas trapesium $= \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

Sedangkan keliling belah ketupat, $K = AB + BC + CD + AD = 4AB$

Secara umum dapat disimpulkan:

Sebuah belahketupat dengan panjang sisinya a, maka luas dan keliling belahketupat adalah:

$$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$$

$$K = 4a$$

L adalah luas belahketupat ABCD dan

K adalah keliling belahketupat ABCD.

d_1 adalah diagonal pertama dan d_2 adalah diagonal kedua.

Nomor 2

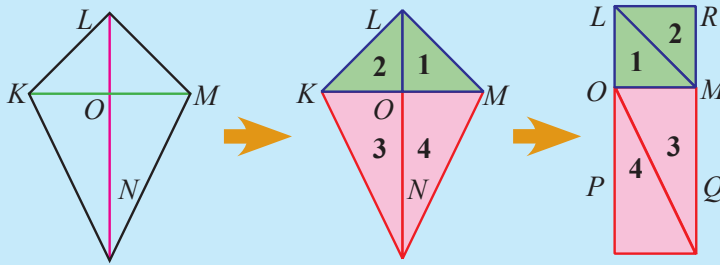
Tabel 8.10b Keliling dan luas layang-layang

No.	**Gambar Layang-layang**	Diagonal 1	Diagonal 2	Keliling	Luas
4.	a, b, d_1, d_2	d_2	....	....	....

(a) Hubungan antara dua sisi sejajar dan sisi-sisi lainya dengan Keliling.

Keliling trapesium didapat dari dua kali jumlah sisi sejajar dengan jumlah sisi-sisi lainnya.

(b) Menemukan Rumus Luas Jajargenjang (dengan menggunakan konsep luas persegi atau persegi panjang), sebagai berikut.

Perhatikan gambar layang-layang berikut.

Langkah-langkah menemukan rumus luas jajargenjang adalah sebagai berikut.

1. Tarik garis *KM* dan *LN* sehingga memotong pada titik *O*.
2. Terbentuk 4 segitiga dengan masing-masing 2 kongruen, berikan nama segitiga 1, 2, 3, dan 4. Segitiga 1 dan 2 konruen dan 3 dan 4 kongruen. Sedangkan panjang diagonal-diagonalnya adalah panjang $LO + ON = LN = d_1$ dan panjang $KO + OM = KM = d_2$
3. Potonglah ke-4 segitiga. Gabungkan sehingga membentuk persegipanjang *LPQR*. Panjang $LP = QR = LN$ dan panjang $LR = PQ = KM$

   Luas layang-layang = luas persegipanjang *LPQR*

   = panjang × lebar

   $= LP \times PQ$

   $= LN \times \frac{1}{2} KM$

   Luas layang-layang $= \frac{1}{2} \times d_1 \times d_2$

   Sedangkan keliling layang-layang, $K = KL + LM + MN + NK = 2KL + 2NK$

Secara umum dapat disimpulkan:
Sebuah belahketupat dengan panjang sisinya a, maka luas dan keliling belahketupat adalah:

$$L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$$

$$K = 2s_1 + 2s_2$$

d_1 adalah diagonal terpanjang dan d_2 adalah diagonal terpendek.
L adalah luas layang-layang dan K adalah keliling.

Nomor 3

Belahketupat dapat dikatakan layang-layang, karena semua sifat-sifat layang-layang terdapat juga pada sifat-sifat belahketupat.

Nomor 4

Layang-layang tidak dapat dikatakan belahketupat, karena ada sifat belahketupat tidak dimiliki sifat pada layang-layang, contoh sifat belah ketupat panjang sisinya semuanya sama.

Untuk nomor 5, sebagai latihan bagi teman-teman Guru untuk dicoba dengan memperhatikan jawaban dari nomor 1 dan 2

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dalam kelompok masing-masing, dimana dalam kegiatan ini: Guru meminta kepada masing-masing kelompok menukarkan dengan kelompok lain, kemudian dipresentasikan.

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi tentang contoh beserta jawaban penyelesaiannya. Jika diperlukan bahaslah bersama-sama dengan seluruh siswa. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya masih kurang. Bila perlu bimbinglah siswa tersebut secara santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu. Bila ada pertanyan tentang sedikit informasi, mintalah kepada siswa lain untuk menjawabnya atau teman-teman guru bisa menjawabnya sendiri. Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahami Contoh 8.16, 8.17 dan alternatif penyelesaiannya. Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahai Contoh 8.18 dan 8.19 serta alternatif penyelesaiannya.

Ajaklah siswa untuk mengerjakan secara mandiri soal-soal yang telah disediakan pada buku siswa.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 8.3
Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

1. Luas masing-masing kandang kambing = 2.500 dm^2
2. -
3. Lebar lapangan yang dimaksud = 0,7 dam
4. -
5. Perbandingan keliling buku tulis dengan keliling permukaan meja tersebut = 17 : 80
6. -
7. Luas permukaan yang lebih besar adalah HVS F4
8. -
9. *Alternatif Jawaban:*

No.	Panjang	Lebar	Luas
1.	27 m	8 dm	L = 2.360 dm^2
2	5 m	0,5 cm	L = 250 cm^2
3	33,33 m	600 m	L = 2 ha
4	35 dam	6 dm	L = 210 m^2
5	700 mm	10 mm	L = 0,07 m^2
6	560 m	90 dam	L = 5.040 dam^2
7	6 cm	8 mm	L = 480 mm^2
8	0,012 km	125 m	L = 0, 15 ha
9	2 km	a dam	L = 2a ha
10	90 mm	2 cm	L = 18 cm^2

10. Panjang OR = 12 cm
11. -
12. C. Luas persegi tersebut = 900 cm^2
13. Luas segiempat $EIDJ$ = 4 cm^2
14. E. luas irisan antara bingkai foto sebelum dan sesudah diputar = $(2\sqrt{2} - 2)$ cm^2
15. -

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 8.4
Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

1. -
2. Luas layang-layang $PQRS$ = 9.600 cm^2
3. -
4. Luas daerah yang diarsir = 78 cm^2
5. -
6. a. Nilai $x = 70°$
   b. Nilai $y = 110°$
   c. L = 280 cm^2
7. -
8. C. Luas daerah yang diarsir = 1.200 cm*2*
9. B. Panjang PQ = 1 cm
10. Panjang masing-masing sisi sejajar tersebut adalah 9 cm dan 25 cm.
11. Segiempat yang terbentuk adalah jajargenjang
12. Panjang BQ = 1 cm
13. -
14. Keliling trapesium $ABCD$ tersebut = 50 cm
15. Luas segiempat EFDC adalah 72,25 cm^2

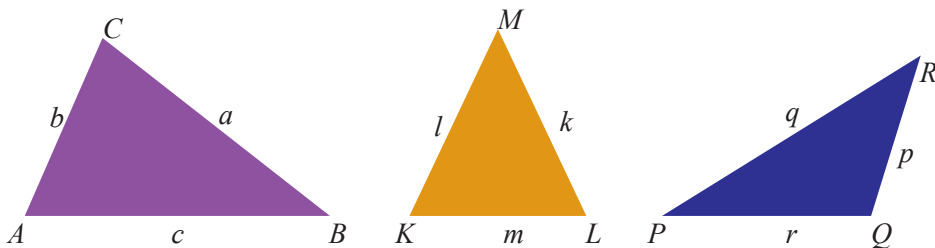
Memahami Jenis dan Sifat Segitiga

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
2. *Sediakan juga berbagai bangun segitiga dari kertas lipat atau kertas HVS atau asturo secukupnya. Akan lebih baik lagi kalau disediakan juga benda/barang nyata yang berbentuk macam-macam bangun datar segitiga.*
3. *Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif.*

Berikan pengantar awal dengan menginformasikan bahwa sebenarnya tanpa kita sadari di dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali yang berkaitan dengan jenis-jenis dan sifat-sifat segitiga, misalkan dalam dunia kontraktor, tukang, pertanian di sawah dan lain-lain. Guru memberi informasi tentang kompetensi yang akan dicapai.

Perhatikan kembali kegiatan yang telah dipelajari siswa di awal Bab 8. Pada kegiatan belajar kali ini, siswa akan mendiskusikan tentang jenis-jenis dan sifat-sifat dari segitiga. Sebelum siswa melakukan kegiatan berikut alangkah lebih baiknya jika siswa mengetahui terlebih dulu tentang apa itu segitiga. Segitiga adalah adalah bangun datar yang dibatasi oleh tiga buah sisi dan mempunyai tiga buah titik sudut. Segitiga biasanya dilambangkan dengan “Δ”.

Berilah ilustrasi awal tentang penerapan materi yang akan di ajarkan, misalkan pada gambar berikut. Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

Informasikan tugas yang akan siswa Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 8.3. Fokus pengamatan adalah untuk

mengetahui ukuran petak I dan II beserta luasnya dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 8.3

1. Pada gambar segitiga yang sisi-sisinya tidak ada yang sama panjang disebut dengan bangun segitiga sebarang.
2. Pada gambar segitiga yang dua sisinya sama panjang disebut dengan segitiga sama kaki.
3. Pada gambar segitiga yang ketiga sisinya sama panjang disebut dengan segitiga sama sisi.
4. Pada gambar segitiga yang semua sudutnya kurang dari 90° disebut dengan segitiga lancip.
5. Pada gambar segitiga yang salah satu sudutnya adalah 90° disebut dengan segitiga siku-siku.
6. Pada ambar segitiga yang salah satu sudutnya lebih dari 90° disebut dengan segitiga tumpul.

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan tentang bangun datar segitiga berdasarkan kata-kata yang sudah disediakan.

Contoh pertanyaan:

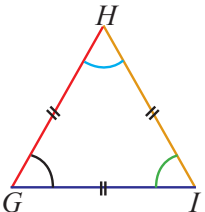
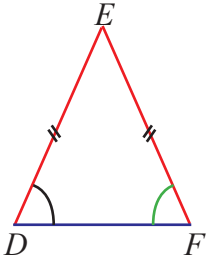
i) Berapa banyak jenis-jenis bangun datar segitiga?

ii) Ada berapa banyak jenis segitiga menurut panjang?

iii) Ada berapa banyak jenis segitiga menurut besar sudutnya?

Kemudian ajaklah siswa untuk menggali informasi tentang sifat-sifat segitiga. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang sifat-sifat bangun datar segitiga. Dalam kegiatan menggali informasi ini guru memberikan motivasi kepada siswa untuk mengisi tabel yang sudah disediakan pada buku siswa sehingga diharapkan siswa dapat mengetahui sefat-sifat segitiga pada bangun datar.

Selanjutnya berilah tugas kepada siswa untuk membuktikan jumlah besar sudut segitiga dengan melakukan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Bagikan kepada siswa atau siswa sudah mempersiapkan terlebih dulu alat-alat yang dibutuhkan pada kelompoknya masing-masing, untuk membuktikan jumlah besar sudut segitiga, seperti kertas, gunting, penggaris, dan lain-lain. Kemudian berilah kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan cara membuktikan ketaksamaan segitiga dengan langkah-langkah yang telah dirunjukkan pada Buku Siswa. Dengan menggunakan konsep jumlah besar sudut segitiga yang telah dibuktikan pada kegiatan di atas, maka ajaklah siswa untuk memahami uraian tentang sudut luar segitiga beserta contoh soal dan uraiannya yang telah disediakan pada buku siswa.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk memahami uraian tentang sudut luar segitiga beserta contoh soal dan uraiannya yang telah disediakan pada buku siswa. Jika diperlukan bimbinglah siswa tertentu untuk memahami uraian tentang konsep sudut luar segitiga beserta contoh soal yang telah disediakan pada buku siswa.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk bernalar pada pertanyaan yang telah disediakan pada buku siswa.

1. Nomor 1

Sifat-sifat Segitiga

No.	Nama Bangun	Sifat-sifat
1.	Segitiga samasisi	(Gambar segitiga GHI) 1. Mempunyai 3 buah sisi sama panjang: $GH = HI = GI$ 2. Mempunyai 3 buah sudut yang sama besar: $\angle HGI = \angle GHI = \angle HIG$ 3. Mempunyai 3 sumbu simetri dan 3 simetri putar, sehingga menempati bingkainya dengan 6 cara.

No.	Nama Bangun	Sifat-sifat
2.	Segitiga samakaki	E, D, F (gambar segitiga samakaki DEF) 1. Mempunyai 2 buah sisi sama panjang: $DE = EF$ 2. Mempunyai 2 buah sudut yang sama besar: $\angle EDF = \angle EFD$ 3. Mempunyai 1 sumbu simetri dan 1 simetri putar, sehingga menempati bingkainya dengan 2 cara.

2. Sebuah segitiga tidak mungkin mempunyai dua sudut siku-siku, karena jumlah dari dua sudut siku-siku sudah sebesar 180°. Padahal banyak sudut pada segitiga ada 3.
3. Sebuah segitiga tidak mungkin mempunyai dua sudut tumpul, karena besar sudut tumpul lebih dari 90° dan apabila kedua sudut tersbut dijumlahkan maka besar sudutnya lebih dari 180°. Padahal banyak sudut pada segitiga ada 3.
4. Tidak mungkin terjadi bahwa semua segitiga samasisi merupakan segitiga siku-siku, karena besar ketiga sudut dari segitiga sama sisi adalah 60°.
5. Tidak, hanya mungkin terjadi bahwa segitiga sembarang termasuk segitiga samakaki.
6. Iya, semua segitiga samakaki pasti merupakan segitiga lancip, karena ketiga sudut pada segitiga sama kaki besar sudutnya kurang dari 90°.
7. Tidak, hanya mungkin terjadi bahwa segitiga siku-siku merupakan segitiga sembarang.
8. Iya ada, contohnya masing-masing sudutnya adalah 50°, 60°, dan 70°.
9. Iya ada, contohnya masing-masing sudutnya adalah 30°, 30°, dan 120°.

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan temen sekelompok, pada kegiatan ini: Guru mematau siswa yang berdiskusi, kemudian meminta siswa untuk menukarkan hasil diskusinya dengan kelompok lain.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 8.5
Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

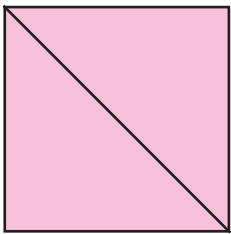
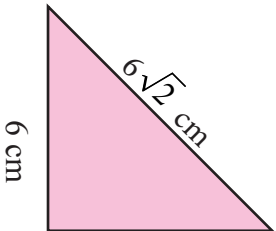
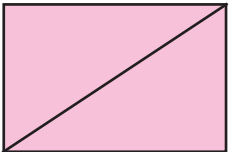
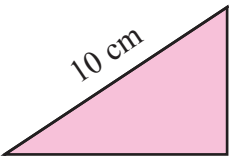
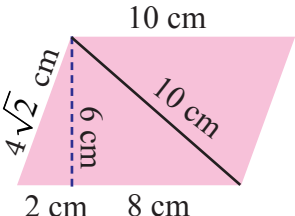
Ayo Kita Berlatih 8.5

1. Tidak dapat menggambar segitiga ABC karena jumlah dari dua sisi segitiga harus selalu lebih besar dari sisi lainnya.
2. -
3. a. (i) 90° dan 60°, (ii) 90° dan 45°, dan (iii) 90° dan 55°
   b. Ketiga gambar tersebut berbentuk segitiga siku-siku
   c. (i) 90°, (ii) 90°, dan (iii) 90°
   d. Jumlah kedua sudut lancip pada sebuah segitiga siku-siku selalu sama dengan 90°.
4. -
5. Termasuk segitiga lancip karena besar ketiga sudut tersbut kurang dari 90°.
   Bisa saja, dengan memisalkan panjang sisi didepan sudut terkecil adalah a dan panjang sisi didepan sudut terbesar adalah c. Sedangkan panjang sisi sisanya adalah b. Sehingga panjang sisinya akan berakibat $a < b < c$.
6. -
7. a. $m\angle A < m\angle B < m\angle C$
   b. $m\angle E < m\angle F < m\angle D$
   c. $m\angle Z < m\angle Y < m\angle X$
8. -
9. a. Bisa
   b. Tidak bisa
   c. Bisa
   d. Tidak bisa
10. -
11. a) $m\angle P = 56°$
    b) nilai $p = 24°$
12. Besar $\angle BAD = 47°$
13. Panjang $CD = \sqrt{3}$ satuan

Memahami Keliling dan Luas Segitiga

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
2. *Sediakan juga berbagai bangun segitiga dari kertas lipat atau kertas HVS atau asturo secukupnya. Akan lebih baik lagi kalau disediakan juga benda/ barang nyata yang berbentuk macam-macam bangun datar segitiga, contoh boneka perahu lengkap dengan layarnya.*
3. *Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif.*

Berikan pengantar awal dengan menginformasikan bahwa sebenarnya tanpa kita sadari di dalam kehidupan sehari-hari banyak sekali yang berkaitan dengan keliling dan luas segitiga, misalkan layar perahu, bagian atap rumah dan lain-lain. Guru memberi informasi tentang kompetensi yang akan dicapai.

Pada kegiatan kali ini kita akan mengkaji lebih luas dan mendalam tentang segitiga tersebut, khususnya terkait berbagai konsep dan aturan penentuan luas dan keliling segitiga. Di sekitar kita, terdapat berbagai objek, seperti gedung yang bentuk permukaan bangunannya merupakan daerah segitiga. Demikian juga kita dapat cermati perahu layar dan perahu yang digunakan nelayan menangkap ikan. Berbagai permasalahan kehidupan banyak yang dapat dipecahkan menerapkan berbagai konsep dan aturan-aturan pada segitiga. Mari kita cermati masalah berikut.

Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 8.4. Fokus pengamatan kali ini adalah memperhatikan dan memahami dengan cermat pada sisi panjang sebagai alas, sisi lebar sebagai tinggi, keliling dan luas dari kedelapan gambar yang disajikan pada Tabel 8.12

Tabel 8.12 Pemahaman konsep keliling dan luas segitiga

No.	Gambar	Sisi Panjang (alas)	Sisi Lebar (tinggi)	Keliling	Luas
1.	6 cm; 6 cm	6 cm	6 cm	24 cm	36 cm^2
2.	$6\sqrt{2}$ cm; 6 cm; 6 cm	6 cm	6 cm	$(12+5\sqrt{2})$ cm	18 cm^2
3.	6 cm; 8 cm	8 cm	6 cm	28 cm	48 cm^2
4.	10 cm; 6 cm; 8 cm	8 cm	6 cm	24 cm	24 cm^2
5.	10 cm; $4\sqrt{2}$ cm; 6 cm; 10 cm; 2 cm; 8 cm	10 cm	6 cm	$(20+8\sqrt{2})$ cm	60 cm^2

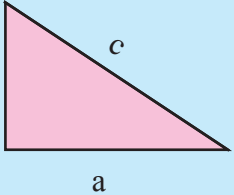
No.	Gambar	Sisi Panjang (alas)	Sisi Lebar (tinggi)	Keliling	Luas
6.	$4\sqrt{2}$ cm, 10 cm, 6cm, 2 cm, 8 cm	10 cm	6 cm	$(20+4\sqrt{2})$ cm	30 cm^2
7.	5 cm, 4 cm, 6 cm	6 cm	4 cm	20 cm	24 cm^2
8.	5 cm, 4 cm, 6 cm	6 cm	4 cm	16 cm	12 cm^2

Informasikan kepada siswa bahwa gambar nomor 1 merupakan persegi, gambar nomor 3 merupakan persegi panjang, gambar 5 merupakan jajargenjang, dan gambar nomor 7 merupakan persegi panjang. Sedangkan gambar nomor 2, 4, 6, dan 8 merupakan segitiga. Ajaklah siswa untuk membandingkan gambar 1 dengan 2, gambar 3 dengan 4, gambar 5 dengan 6, dan gambar 7 dengan 8. Perhatikan semua siswa yang sedang melakukan kegiatan pengamatan. Jika ada siswa yang memerlukan bantuan atau mengalami kesulitan untuk mengamati pada tabel tersebut, bantulah dengan memperhatikan keselutan yang dialami oleh siswa tersebut

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan; pada kegiatan ini siswa membuat pertanyaan berdasarkan hasil pengamatan.

Contoh pertanyaan:

1. Bagaimana cara mencari luas segitiga pada bangun persegipanjang?
2. Bagaimana cara mencari tinggi layar perahu jika diketahui luasnya?
3. Berapakah luas perahu layar jika diketahui alas dan kelilingnya?

Kemudian ajaklah siswa untuk menggali informasi tentang menemukan keliling dan luas segitiga yang terdapat pada tabel . Dalam kegiatan menggali informasi ini guru memberikan motivasi kepada siswa untuk melakukan langkah-langkah kegiatan yang telah disediakan pada buku siswa. Ajaklah siswa untuk membuat kesimpulan tentang kegiatan menggali informasi. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa pemahamannya masih kurang. Bila perlu bimbinglah siswa tersebut dengan pendekatan secara individu. Bila ada pertanyan tentang permasalahan dalam menggali informasi, mintalah kepada siswa lain untuk menjawabnya atau teman-teman guru bisa menjawabnya sendiri.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk mendiskusikan kasus yang terdapat pada kegiatan menalar

Nomor 1

Tabel 8.13 Keliling dan luas segitiga

No.	Gambar	Sisi Panjang (alas)	Sisi Lebar (tinggi)	Keliling	Luas
	c, t, a	a	t	$a + t + c$	$\frac{1}{2} \times a \times t$

(i) Hubungan antara sisi panjang (alas) dan sisi lebar (tinggi) dengan keliling. Keliling segitiga didapat dari penjumlahan dari ketiga sisi.

(ii) Hubungan antara sisi panjang (alas) dan sisi lebar (tinggi) dengan luas. Luas segitiga didapat dari setengah perkalian antara sisi alas dengan sisi tinggi.

Nomor 2

Hubungan antara persegi dengan segitiga, persegipanjang dengan segitiga, dan jajargenjang dengan segitiga.

Keliling segitiga yang terbentuk dari persegi, persegi panjang, dan jajargenjang tidak memiliki hubungan yang pasti, karena keliling segitiganya tetap didapat dari penjumlahan dari ketiga sisi.

Luas segitiga didapat dari setengah luas persegi atau persegipanjang ata jajargenjang.

Nomor 3

Luas segitiga tidak selalu setengah dari luas persegipanjang, tergantung pada konteks yang ada.

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan temen sekelompok, pada kegiatan ini guru memantau siswa yang berdiskusi, kemudian meminta siswa untuk menukarkan hasil diskusinya dengan kelompok lain. Pada kegiatan berbagi ini guru bisa mengajak siswa untuk mempresentasikan secara satu-persatu pada setiap kelompok belajar atau bisa juga menukarkan hasil pekerjaan dengan kelompok lain yang pada akhirnya akan memperoleh pemahaman bersama. Siswa yang kurang aktif pada kegiatan berbagi ini, alangkah lebih baik jika guru membimbing dan mengarahkan serta menanykan apa menjadi penghambat dan kendala sehingga belum bisa aktif seperti siswa yang lainnya.

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa, bahaslah bersama-sama dengan siswa sehingga siswa benar-benar paham tentang informasi tersebut. Amati siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan pengamatannya kepada siswa yang pemahamannya masih kurang. Bila perlu bimbinglah siswa tersebut dengan santun dan sopan serta lakukan pendekatan secara individu. Bila ada pertanyan tentang sedikit informasi, mintalah kepada siswa lain untuk menjawabnya atau teman-teman guru bisa menjawabnya sendiri. Berilah kesempatan kepada siswa untuk memahai Contoh 8.23, 8.24 dan alternatif penyelesaiannya.

Selanjutnya ajaklah siswa untuk bernalar pada soal-soal yang telah disediakan pada buku siswa. Jika diperlukan bimbinglah siswa untuk menyelesaian soal tersebut.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 8.6

Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

Ayo Kita Berlatih 8.6

1. a) $K = 90$ cm

   b) $K = 24$ cm

2. C. $L = 96 \text{ cm}^2$

3. B. tinggi segitiga = 14 cm

4. B. tinggi segitiga = 16 cm

5. -

6. Luas karton yang tidak terpakai $= \dfrac{625}{2} = 312\dfrac{1}{2} \text{ cm}^2$

7. -

8. Bandingkan luas I dan luas II adalah 1 : 1

9. -

10. Luas segitiga BED = 27 satua luas

11. -

12. Luas $\Delta AEF = 54 \text{ cm}^2$

13. Luas ΔDEF = 24 satuan luas

14. Luas ΔACL : Luas ΔBDL = 3 : 4

15. Ada sebanyak 8 segitiga

Memahami Garis-garis Istimewa pada Segitiga

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain*
2. *Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif*
3. *Pada masing-masing kelompok disediakan kertas berpetak atau kertas HVS/ asturo yang telah digabar garis berkotak-kotak*
4. *Jika memungkinkan sediakan langkah-langkah melukis garis-garis istimewa pada segitig dengan menggunakan PowerPoint atau media lainnya yang nantinya akan ditempilkan di layar LCD*

Guru memberi informasi tentang kompetensi yang akan dicapai.

Garis-garis istimewa pada segitiga terdiri dari garis tinggi, garis bagi, garis sumbu, dan garis berat. Sebelum kalian memahami tentang garis-garis istimewa tersebut, sebaiknya kalian lakukan kegiatan mengamati tentang cara-cara melukis garis-garis istimewa pada segitiga berikut ini.

Informasikan tugas yang akan siswa Amati, yaitu akan mengamati tentang cara melukis garis-garis pada segitiga. Fokus pengamatan yang pertama adalah untuk mengetahui dan memahami tentang langkah-langkah melukis garis tinggi pada segitiga. Ajaklah siswa secara bersama-sama yang dipendu oleh guru untuk mempraktekkan cara melukis melukis garis tinggi dari titik A ke garis BC pada segitiga berdasarkan langkah-langkah yang telah dijasikan pada Tabel 8.14. Fokus pengamatan yang kedua adalah untuk mengetahui dan memahami tentang langkah-langkah melukis garis bagi pada segitiga.

Ajaklah siswa secara bersama-sama yang dipandu oleh guru untuk mempraktekkan cara melukis garis bagi dari titik sudut A ke garis BC pada segitiga berdasarkan langkah-langkah yang telah dijasikan pada Tabel 8.15. Fokus pengamatan yang ketiga adalah untuk mengetahui dan memahami tentang langkah-langkah melukis garis sumbu pada segitiga. Ajaklah siswa secara bersama-sama yang dipandu oleh guru untuk mempraktekkan cara melukis garis sumbu di sisi BC pada segitiga berdasarkan langkah-langkah yang telah disajikan pada Tabel 8.16. Fokus pengamatan yang keempat adalah untuk mengetahui dan memahami tentang langkah-langkah melukis garis berat pada segitiga. Ajaklah siswa secara bersama-sama yang dipandu oleh guru untuk mempraktekkan cara melukis garis berat dari titik A ke sisi BC pada segitiga berdasarkan langkah-langkah yang telah disajikan pada Tabel 8.17. Kemudian ajaklah siswa untuk mendiskusikan tentang kesimpulan dari hasil pengamatan yang telah dilakukan.

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu siswa membuat pertanyaan tentang langkah-langkah melukis yang terdapat Tabel 8.5 sampai Tabel 8.8.

Contoh pertanyaan:

1. Adakah cara lain untuk melukis garis-garis istimewa pada segitiga?
2. Kalau pada Tabel 8.5 sampai Tabel 8.8 membahas tentang langkah-langkah melukis garis istimewa pada segitiga, maka bagaimana kalau langkah-langkah melukis sudut luar segitiga?
3. Bisakah melukis semua garis istimewa pada satu segitiga?

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan pada buku siswa, jika dimungkinkan ada pertanyaan, berilah kesempatan kepada siswa lain untuk membahas dan menjelaskannya. Berilah kesempatan kepada salah satu siswa untuk membahasnya secara bersama-sama dengan teman. Berilah penilaian kepada siswa yang aktif dan berilah motivasi kepada siswa yang kurang aktif.

Kegiatan berikutnya ajaklah siswa untuk melakukan dan mendiskusikan kegiatan menalar yang terdapat pada buku siswa.

Nomor 1

Alternatif Kesimpulan

i) Garis tinggi pada suatu segitiga merupakan suatu garis yang tegaklurus sisi di depannya.

ii) Garis bagi pada suatu segitiga merupakan suatu garis yang dapat membagi pada salah satu sudut segitiga menjadi sama besar.

iii) Garis sumbu pada suatu segitiga merupakan suatu garis yang tegak lurus ditengah-tengah sisi segitiga.

iv) Garis berat pada suatu segitiga merupakan suatu garis yang menghubungkan titik sudut dihadapan sisi segitiga tepat di titik tengah sisi tersebut.

Nomor 2 sampai nomor 5

Garis tinggi, garis bagi, garis berat dan garis sumbu pada suatu segitiga ada sebanyak 3.

Ajaklah siswa untuk membuktikan bahwa jawaban menalar yang mereka diskusi adalah benar dengan mengerjakan tiga soal yang terdapat pada kegiatan Ayo Kita Selidiki.

Informasikan kepada siswa untuk mendikusikannya dengan temen sebelah, guru meminta siswa untuk membandingkan hasil jawabannya dengan temannya. Suruh siswa untuk melakukan diskusi secara santun.

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 8.7

Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

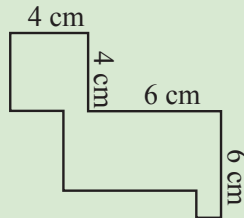
Ayo Kita Berlatih 8.7

1. -
2. -
3. -
4. -
5. -
6. -
7. -
8. -
9. Luas $\Delta ABC = 24$ satuan luas
10. Panjang $BD = (10\sqrt{2} - 10)$ cm

I. Evaluasi Pembelajaran 8

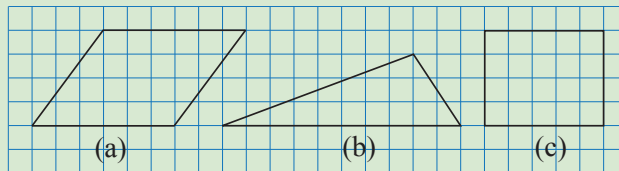
Dalam evaluasi ini Guru harus melihat ketercapaian indikator yang telah disebutkan di depan. Berikut merupakan contoh soal yang cocok untuk mengukur Indikator 3.11.1

A. Soal Pilihan Ganda

1. Perhatikan gambar berikut.

Keliling bangun pada gambar di atas adalah ...

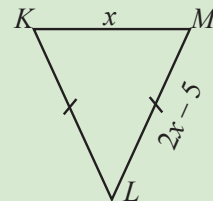
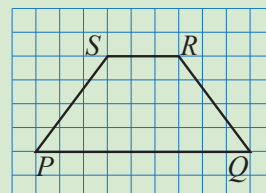
(UN SMP 2014)

a. 40 cm c. 20 cm
b. 26 cm d. 16 cm

2. Perhatikan gambar berikut. Bangun yang mempunyai luas terbesar adalah ...

a. Gambar (a) c. Gambar (c)
b. Gambar (b) d. Gambar (a) dan (c)

B. Soal Uraian

1. Diketahui keliling ΔKLM adalah 40 cm.

   a. Berbentuk apakah ΔKLM?
   b. Tentukan panjang sisi ΔKLM.

2. Keliling segiempat *PQRS* pada gambar di samping adalah 22 cm.
   a. Tentukan panjang *PQ, SR, PS* dan *RQ*.
   b. Bagaimanakah caramu menghitung luas *PQRS*?
   c. Berapakah luas *PQRS*?

Kemudian, diantara soal-soal yang terdapat pada Latihan 3.1 sampai Latihan 3.4 manakah yang cocok untuk mengukur Indikator yang disebutkan di awal bab

J. Remedial

Pembelajaran remedial pada hakikatnya merupakan suatu bentuk pembelajaran yang bersifat menyembuhkan atau membetulkan pembelajaran yang membuat jadi lebih baik. Pembelajaran remedial juga merupakan tindakan perbaikan pembelajaran yang diberikan kepada siswa yang belum mencapai KBM/KKM dalam suatu KD tertentu.

Kemudian Guru harus menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal, mungkin kesalahan siswa karena salah konsep atau mungkin salah melakukan prinsip. Jika kesalahan siswa sudah ditemukan, maka guru bisa melakukan proses pembelajaran remedial dengan cara berikut.

1. Pemberian pembelajaran ulang dengan metode dan media yang berbeda, menyesuaikan dengan gaya belajar siswa;
2. Pemberian bimbingan secara perorangan;
3. Pemberian tugas-tugas atau latihan secara khusus, dimulai dengan tugas-tugas atau latihan sesuai dengan kemampuannya;
4. Pemanfaatan tutor sebaya, yaitu siswa dibantu oleh teman sekelas yang telah mencapai KBM/KKM.

K. Pengayaan

Pembelajaran pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai atau melampaui KBM/KKM. Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh Guru dalam kaitannya dengan pengayaan, diantaranya melakukan kegiatan berikut.

1. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;
2. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/individual;
3. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

Alternatif Pengayaan: Mengembangkan Materi

Menaksir Luas Bangun Datar tidak Beraturan

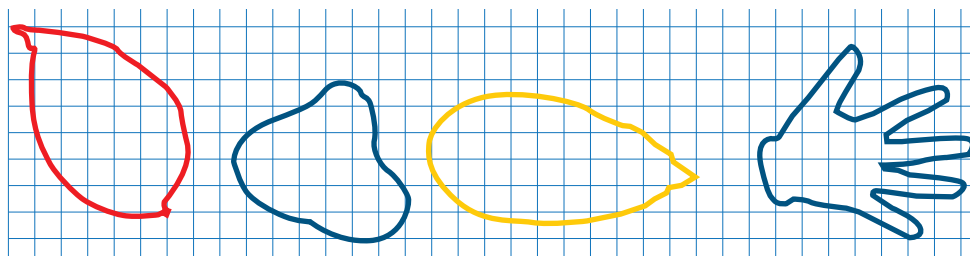
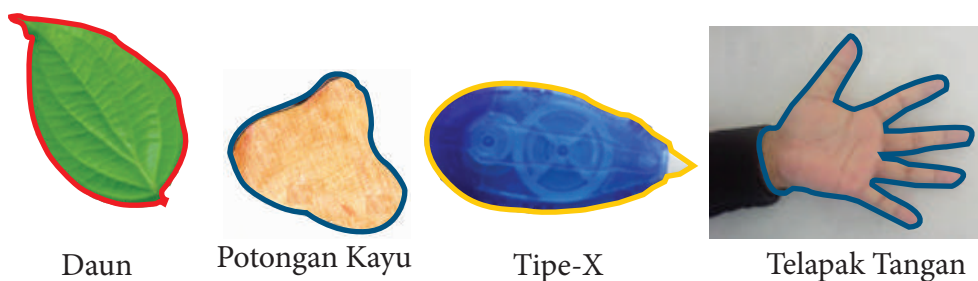
Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan penggaris, jangka, busur, dan lain-lain.*
2. *Sediakan juga berbagai benda/barang, seperti daun, batang pohon, penghapus pulpel, telapak tangan dan lain-lain serta suatu gambar bidang datar tidak beraturan.*
3. *Siswa dibentuk kelompok kecil siswa (sebanyak 4 – 5 orang) yang memungkinkan belajar secara efektif.*
4. *Pada masing-masing kelompok disediakan kertas berpetak atau kertas HVS/ asturo yang telah digabar garis berkotak-kotak.*

Guru memberikan gambaran awal tentang bangun datar tidak beraturan yang ada kaitannya dalam kegidupan sehari-hari.

Bangun datar tak beraturan merupakan benda-benda nyata yang ada dalam kehidupan sehari-hari, seperti daun, batang pohon, penghapus pulpen, telapak tangan dan lain-lain serta suatu gambar bidang datar tidak beraturan. Benda-benda tersebut dapat diketahui luas permukaannya dengan menggunakan konsep mencari luas pada bangun datar segiempat dan segitiga. Contohnya adalah kasus masalah berikut ini.

Informasikan tugas yang akan mereka Amati, yaitu akan mengamati cara menjawab dari masalah yang terdapat pada Masalah 8.5. Fokus pengamatan adalah untuk mengetahui cara menentukan luas daerah bangun-bangun yang tidak beraturan dengan melakukan tahapan-tahapan kegiatan yang sudah disediakan pada buku siswa. Dengan melalui tahapan-tahapan kegiatan tersebut siswa diharapkan dapat terbantu untuk menjawab Masalah 8.5. Kemudian ajaklah siswa untuk memahami ilustrasi untuk mencari luas pada gambar tersebut

Ilustrasi:

Untuk menentukan luas daerah bangun tersebut, cobalah berikan tanda pada petak yang menutupi bangun tersebut! Kemudian hitulah luasnya dengan menghitung banyaknya petak tersebut.

Dengan demikian, diperoleh luas daun = 70 satuan, potongan kayu = 86 satuan, tipe-x = 60, dan telapak tangan = 46 satuan.

Jelaskan tugas berikutnya, yaitu membuat pertanyaan (*questioning*) kalau perlu modelkan salah satu pertanyaan. Sepakati satu atau dua pertanyaan dan tuliskan di papan, Suruh siswa menjalankan rencana yang telah disepakati, contoh: apakah dengan cara menandai pada kotak didalam daerah gambar tersebut sudah pasti luasnya sebanyak kotak yang tertanda? Bagaimana jika menaksir luas pada gambar tersebut dari masing-masing kotak yang disediakan oleh siswa besar kotak satuannya berbeda?

Kemudian ajaklah siswa untuk memahami sedikit informasi yang sudah disediakan dalam buku siswa, terutama tentang cara mencari luas daerah pada gambar yang tidak

beraturan yang terdapat pada contoh dan uraiannya. Berilah motivasi kepada siswa yang sedang memahami sedikit informasi yang telah disediakan pada buku siswa. Amatilah siswa yang sedang memahami sedikit informasi. Fokuskan perhatian pada siswa yang belum memahami materi dengan baik.

Siswa diminta untuk mencari/menemukan/membuat 3 contoh yang ada dalam kehidupan sehari-hari yang bahan dasarnya terbentuk bangun datar datar tidak beraturan.

Setelah selesai menemukan 3 contoh, kirimkan 3 contoh tersebut yang kalian dapatkan ke kelompok lain. Usahakan satu atau dua orang menemani karya itu, dan menjelaskan maksud dari karya itu ke kelompok lain.

L. Kegiatan Projek

Sehubungan dengan kegiatan Projek pada buku siswa, maka hal-hal yang perlu dilakukan oleh Guru adalah sebagai berikut:

Sebelum Pelaksanaan Kegiatan

1. *Sediakan bahan-bahan yang dibutuhkan untuk kegiatan projek kali ini, penggaris, busur, lidi secukupnya dan lain-lain.*
2. *Bentuklah siswa dalam beberapa kelompok untuk membagi tugas dalam menyusun lidi menjadi bangun datar segiempat dan segitiga.*
3. *Intruksikan kepada siswa untuk mengikuti aturan yang ada pada buku Siswa.*

1. Fokus kegiatan ini adalah menyusun batang lidi yang sama panjang menjadi bentuk bangun datar segiempat dan segitiga.
2. Kelompok siswa disuruh untuk menggunakan bahan-bahan yang sesuai dengan tugasnya masing-masing.

Dengan menggunakan batang lidi, potonglah hingga diperoleh batang lidi yang sama panjang. Kemudian bentuklah suatu segiempat dengan menggunakan potongan batang lidi tersebut. Berapa banyak segiempat yang kamu temukan dengan panjang sisi yang sama?

Dengan cara yang sama, bentuklah suatu segitiga dengan menggunakan potongan batang lidi tersebut. Berapa banyak segitiga yang terbentuk?

Tuliskan hasil temuanmu dari kegiatan di atas dan temukan hubungan banyak potongan lidi dengan banyak segiempat dan segitiga yang terbentuk. Sajikan di depan kelas.

Sesudah Kegiatan Belajar Selesai

1. Periksalah apakah semua kelompok apakah tugasnya sudah selesai dengan sempurna.
2. Berikan penilaian terhadap proses dan hasil karya siswa dengan menggunakan rubrik penilaian.
3. Tulislah beberapa kelebihan dan kekurangan dalam proses belajar kali ini.

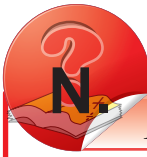
M. Rangkuman

Ajaklah siswa untuk membuat rangkuman berdasarkan langkah-langkah merangkum yang sudah disediakan pada buku siswa.

Berdasarkan sajian materi terkait berbagai konsep dan sifat-sifat segiempat dan segitiga di atas, beberapa hal penting dapat kita rangkum sebagai berikut.

1. Persegipanjang adalah segi empat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan sama panjang. Jika L adalah luas, K adalah keliling, p adalah panjang, dan l adalah lebar sebuah persegi panjang, maka: $L = p \times l$ dan $K = 2p + 2l$.

2. Persegi adalah persegipanjang yang semua sisinya sama panjang. Jika L adalah luas, K adalah keliling, r adalah sisi sebuah persegi, maka: $L = r \times r$ dan $K = 4 \times r$.
3. Trapesium adalah segi empat yang memiliki tepat satu pasang sisi sejajar. Jika L adalah luas, K adalah keliling, b adalah panjang alas, a adalah sisi atas, t adalah tinggi sebuah trapesium, maka: $L = \frac{(a+b) \times t}{2}$ dan. K = jumlah seluruh panjang sisinya.
4. Jajargenjang adalah segiempat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan sudut-sudut yang berhadapan sama besar. Misalkan L adalah luas, K adalah keliling, a adalah panjang alas, l adalah lebar, dan t adalah tinggi sebuah jajargenjang, maka: $L = a$ x t.
5. Belahketupat adalah segiempat yang memiliki dua pasang sisi sejajar dan kedua diagonal bidangnya saling tegak lurus. Sebuah belahketupat dengan panjang sisinya a dan panjang diagonal bidangnya d_1 dan d_2 maka luas dan kelilingnya berturut-turut adalah: $L = \frac{d_1 + d_2}{2}$ dan $K = 4 \times a$.
6. Layang-layang adalah segiempat yang memiliki dua pasang sisi yang sama panjang dan dua diagonal bidang yang saling tegak lurus. Sebuah layang-layang dengan panjang sisi s_1 dan s_2, serta panjang diagonalnya masing-masing d_1 dan d_2, maka luas dan kelilingnya berturut-turut adalah: $L = \frac{d_1 \times d_2}{2}$ dan $K = 2s_1 + 2s_2$.
7. Terdapat beberapa jenis segitiga, yaitu: samasisi, segitiga samakaki, segitiga sebarang, segitiga siku-siku, segitiga tumpul, segitiga lancip.
8. Jika L adalah luas, K adalah keliling, t adalah tinggi, a adalah alas sebuah segitiga, dan ketiga sisinya adalah p, q,dan r, maka: $L = \frac{1}{2}(a \times t)$ dan $K = p + q + r$.

Berikut jawaban Uji Kompetensi 8
Catatan: Tanda (-) sebagai latihan

1. C
2. A
3. B
4. B
5. D

   Petunjuk:

   Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

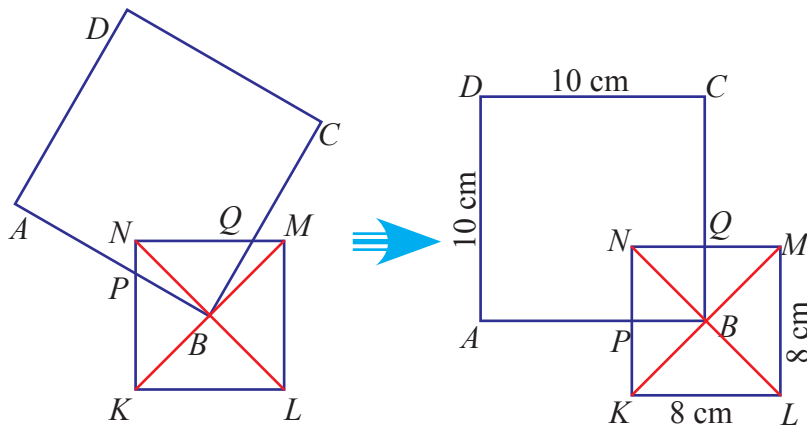
						1	2	3	4
			5	6	7	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

   Selanjutnya tentukan banyaknya persegi yang terdiri dari 1 kotak, 5 kotak, 9 kotak, dan 16 kotak. Kemudian jumlahkan.

   Jadi, banyak persegi pada gambar tersebut adalah 55

6. A
7. A
8. C
9. A

   Petunjuk:

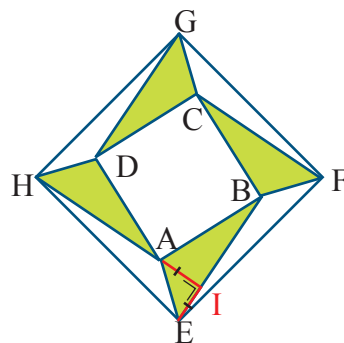
   Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

Jadi luas *PBQN* adalah 16 cm^2

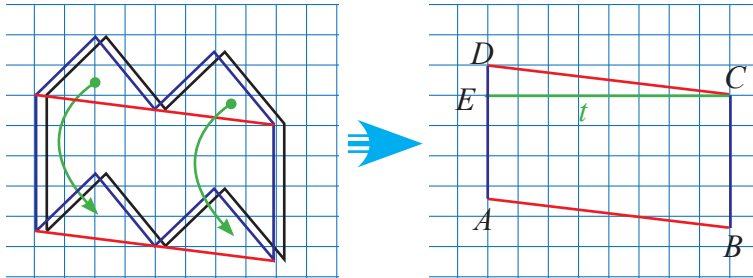
10. C
11. B
12. C
13. C
14. C
15 C
16. D
17. C

Petunjuk:

Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

Berdasarkan ilustrasi pada gambar di samping, maka segitiga *AIE* adalah segitiga siku-siku samakaki.
Dengan demikian luas segitiga yang diarsir sama dengan luas segitiga yang tidak arsir, yaitu seluas 2M.
Jadi, luas persgi *EFGH* adalah 6M

18. C

Petunjuk:

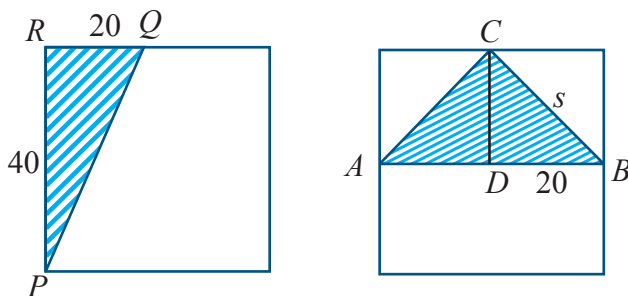
Perhatikan ilustrasi gambar berikut ini.

Gambar yang asli di geser ke kiri setengah kotak, kemudian buatlah garis bantu yang berwarna merah. Sehingga terbentuk 4 segitiga, selanjutnya geserlah 2 segitiga bagian atas kebagian bawah seperti pada gambar di atas.

Jadi, maka luas bangun datar pada gambar tersebut adalah 144 m^2

19. D

20. D

Petunjuk:

Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

Gunakan rumus pythagoras untuk mencari panjang s

Jadi, panjang sisi yang sama pada segitiga sama kaki adalah $20\sqrt{2}$ cm

B. Soal Uraian

21. a. $4a$

    b. $6a$

    c. $8a$

    d. $(2n + 2)a$

    e. Dengan memperhatikan pola mulai keliling 1 persegi, 2 persegi, 3 persegi, dan seterusnya. Membentuk pola bilangan genap yang dimulai dari bilangan 4, sehingga didapat untuk sebanyak n persegi $= (2n + 2)a$

22. -

23. Membentuk segtiga sama kaki dengan panjang sisi-sisinya adalah 6, 17, 17

24. -

25. -

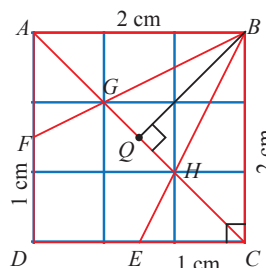
26. Petunjuk:

    Perhatikan ilustrasi gambarnya berikut.

    Gunakan Teorema Pythagoras untuk menentukan panjang AC. Perhatikan AP, PC, DP, dan PB.

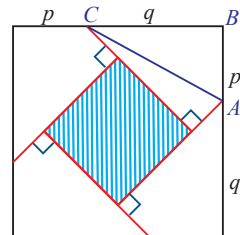
    Kemudian perhatikan persegi kecil yang berada didalam persegi $ABCD$! Yaitu Terdiri dari 9 persegi kecil, sehingga garis AD membagi menjadi 3 bagian yang sama besar, begitu juga panjang diagonal-diagonalnya membagi menjadi 3 bagian yang sama besar,

    Dapatkan Luas daerah $EDFGH$ = Luas persegi $ABCD$ – 2Luas BCE – Luas ΔBHG.

    Jadi, Luas daerah $EDFGH = \frac{4}{3}$ cm^2

27. Alternatif Jawaban:

Petunjuk:

Perhatikan ilustrasi gambar berikut.

Kemudian carilah panjang $p + q$, luas persegi besar, luas segitiga *ABC*

Dapatkan, Luas daerah yang diarsir = Luas persegi – 8 Luas segitiga *ABC*

Jadi, luas daerah yang diarsir adalah 8 cm^2

28. Alternatif Jawaban:

Petunjuk:

Kemudian carilah panjang *AE, BE, AF, FD, DG,* dan *GC*

selanjutnya dapatkan luas trapesium *BHFE*:

Luas Trapesium *BHFE* = Luas ΔABD – Luas ΔAEF – Luas ΔDFH

Luas Trapesium *BHFE* adalah $7\frac{13}{16}$ m^2

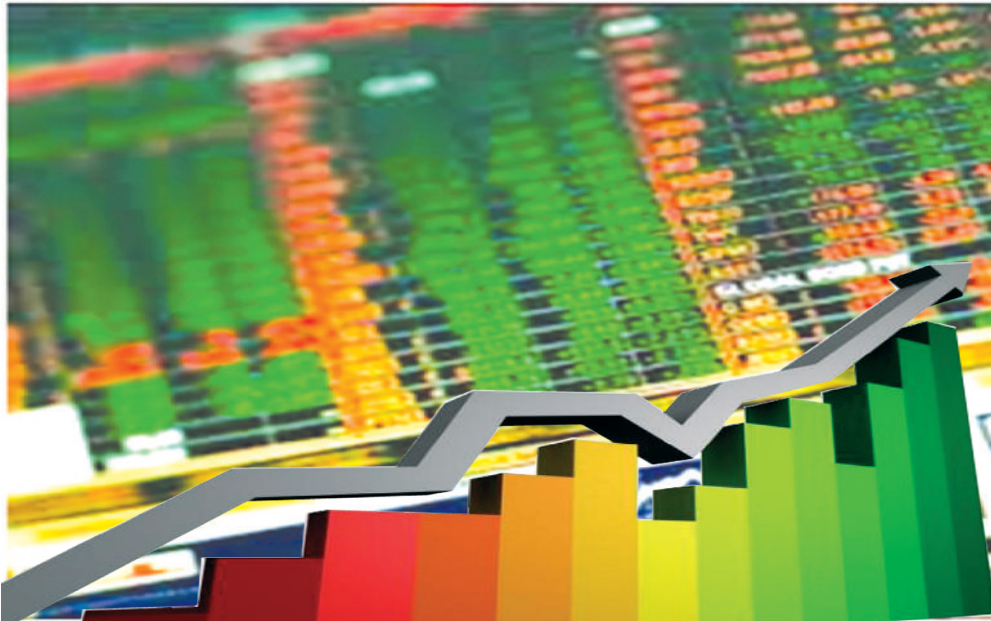
29. -

30. Alternatif Jawaban:

Pada gambar tersebut ditunjukkan beberapa kemungkinan segiempat yang memiliki luas yang sama dengan luas jajargenjang pada soal, yaitu 4 satuan luas.

Coba sebutkan bangun apa sajakah yang memiliki 4 satuan luas.

Bab 9

Penyajian Data

Sumber: Kemdikbud

A. Narasi Awal Bab 9

Diagram sering kita jumpai dalam kehidupan nyata, baik dalam bidang ekonomi maupun perbankan. Kurs mata uang salah satunya. Setiap hari selalu ada perubahan kurs mata uang yang ditampilkan dalam bentuk diagram untuk mempermudah dalam mengamati peningkatan maupun penurunan kurs mata uang yang terjadi.

B. Kata Kunci

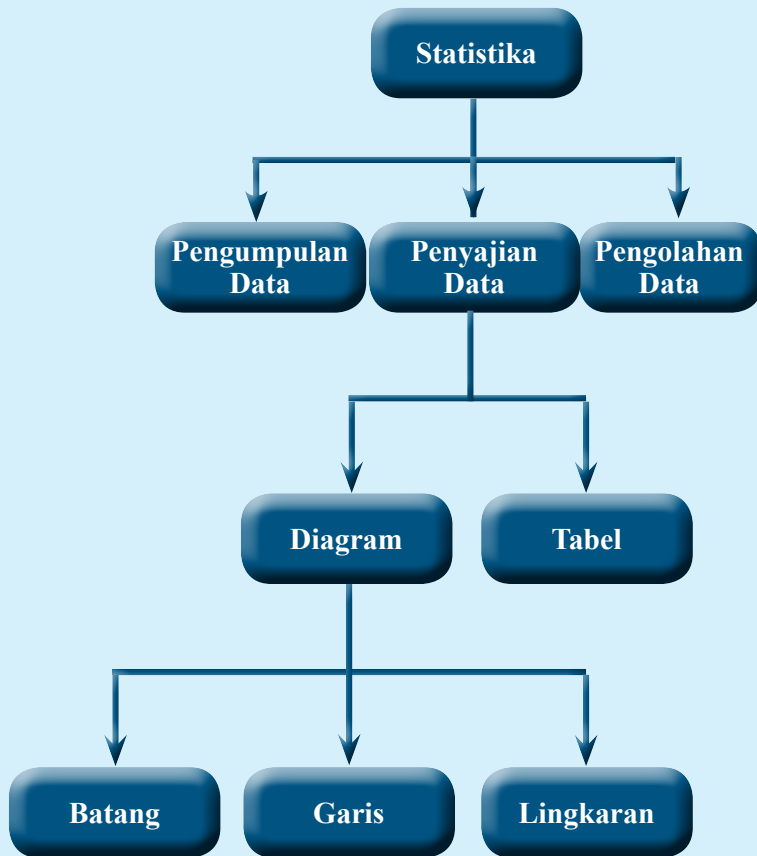
- *diagram batang*
- *garis*
- *lingkaran*

1. *Menghargai dan menghayati ajaran agama yang dianutnya*
2. *Menghargai dan menghayati perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.*
3. *Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.*
4. *Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.*

3.12 Menganalisis hubungan antara data dengan cara penyajiannya (tabel, diagram garis, diagram batang, dan diagram lingkaran).

4.12 Menyajikan dan menafsirkan data dalam bentuk tabel, diagram garis, diagram batang, dan diagram lingkaran.

1. *Mengenal data dalam kehidupan sehari-hari*
2. *Memahami cara mengumpulkan data*
3. *Mengolah data*
4. *Menyajikan data dalam bentuk diagram batang*
5. *Menyajikan data dalam bentuk diagram garis*
6. *Menyajikan data dalam bentuk diagram lingkaran*
7. *Membaca diagram batang, diagram garis dan diagram lingkaran*
8. *Menafsirkan diagram batang, diagram garis dan diagram lingkaran*

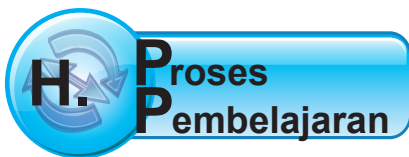
F. Peta Konsep

Karl Pearson
(1857 –1936)

Karl Pearson

Karl Pearson (1857 – 1936) adalah kontributor utama perkembangan awal statistika hingga sebagai disiplin ilmu tersendiri. Ia mendirikan jurusan Statistika Terapan di University College London pada tahun 1911, yang merupakan jurusan statistika pertama kali untuk tingkat universitas di dunia. Semenjak kecil, ayahnya mempengaruhinya supaya ia menyelesaikan pendidikan di bidang undang-undang, yang akhir mendorongnya untuk menekuni bidang undang-undang di University College School, London.

Setelah menamatkan pendidikan bidang undang-undang ini, barulah Pearson belajar displin matematika di King's College, Cambridge. Ketekunannya dalam mempelajari matematika, dibuktikan dengan banyak sekali karangan buku-buku statistika yang memberikan kontribusi sangat besar terhadap perkembangan matematika khususnya statistika. Karl Pearson mungkin bukanlah ilmuan yang paling pintar pada zamannya, mungkin bukan juga ilmuan yang paling popular, tapi yang nyata sekali, beliau sudah berhasil menjadikan matematika dan statistik menjadi ilmu yang sangat menarik. Cara beliau memecahkan masalah, hati-hati dalam menjelaskan, dan karya bukunya telah merangsang inspirasi kepada ilmuwan setelahnya.

Hikmah yang dapat diambil:

1. Kerja keras dan ketekunan merupakan kunci sukses dalam memacahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari.
2. Belajar bidang apapun jika dilakukan dengan motivasi yang kuat dari dalam diri sendiri akan memberikan kontribusi yang besar terhadap keberhasilan.
3. Orang yang baik adalah orang yang bermanfaat dan memberikan kontribusi positif dalam bentuk apapun kepada orang lain.

Mengenal Data

Sebelum berbicara lebih jauh tentang penyajian data, siswa harus dikenalkan dulu dengan data. Dalam kehidupan sehari-hari data seringkali digunakan untuk menunjukkan keadaan tertentu dari suatu obyek, misalnya jumlah siswa dalam suatu kelas, banyaknya siswa yang tidak masuk dalam satu bulan terakhir, nilai tukar rupiah terhadap dolar, dan sebagainya. Datum adalah keterangan atau informasi yang diperoleh dari suatu obyek/kejadian atau narasumber. Data adalah adalah kumpulan dari datum.

Siswa diminta untuk mengamati tiga cara memperoleh data dan dua cara mendapatkan data dari sumber dan dari pihak lain. Berikan kesempatan siswa untuk membaca dengan cermat, bila perlu berikan sedikit penjelasan dan contoh lain yang sesuai.

Guru memberikan motivasi dan bantuan pertanyaan lain agar siswa dapat merumuskan pertanyaan yang sesuai dengan yang diharapkan. Pertanyaan yang diharapkan adalah

1. Apa persamaan dan perbedaan antara memperoleh data dengan wawancara, angket, dan observasi langsung.
2. Berikan contoh lain dari memperoleh data dengan wawancara, angket, dan observasi langsung.
3. Apa kelebihan dan kekurangan dari memperoleh data dengan wawancara, angket, dan observasi langsung.
4. Berikan contoh lain dari data primer dan data skunder.

Siswa diminta untuk menyelesaikan kegiatan menalar dengan berdiskusi dengan teman sebangku. Adapun alternatif jawaban kegiatan ini adalah:

1. Cara yang paling tepat untuk memperoleh data tentang jarak rumah semua siswa ke sekolah, alat transportasi apa yang paling banyak digunakan siswa untuk berangkat sekolah, dan jam berapa siswa berangkat dari rumah adalah dengan angket yang sudah disiapkan pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan hal tersebut
2. Termasuk data primer, karena cara mendapatkan data secara langsung dari sumber data yaitu siswa
3. Cara yang paling tepat untuk memperoleh data tentang tinggi badan semua siswa di kelasmu, adalah dengan pengamatan langsung kegiatan penimbangan berat badan siswa satu persatu
4. Cara yang paling tepat untuk memperoleh data tentang jenis tayangan televisi yang paling disukai di wilayah RT tempat tinggal kalian, adalah dengan wawancara langsung dengan menyiapkan daftar pertanyaan dan dengan cara membagikan angket kepada masyarakat di wilayah RT.
5. Cara yang paling tepat untuk memperoleh data tentang perkembangan nilai tukar Rupiah terhadap Dolar dalam satu minggu terakhir, adalah dengan membaca koran setiap hari selama seminggu atau melihat tayangan televisi tentang nilai kurs Rupiah. Data yang diperoleh adalah data skunder karena data berasal dari pihak lain misalnya BPS.

Siswa menukarkan hasil menalar dengan teman sebangku dan mendiskusikan serta mempresentasikan di depan kelas.

Menyajikan Data Dalam Bentuk Tabel

Guru meminta siswa untuk mengamati penyajian data dengan menggunakan tabel. Ada tiga macam tabel, yaitu tabel baris kolom, tabel kontingensi, dan tabel distribusi frekuensi. Fokuskan pengamatan pada perbedaan dan persamaan dari masing-masing tabel, data yang disajikan pada masinh-masing tabel.

Pertanyaaan yang diharapkan adalah:

1. Apa persamaan menyajikan data dengan tabel baris kolom, tabel kontingensi, dan tabel distribusi frekuensi?
2. Apa perbedaan menyajikan data dengan tabel baris kolom, tabel kontingensi, dan tabel distribusi frekuensi?
3. Apa kelebihan dan kekurangan dari penyajian data dengan tabel baris kolom, tabel kontingensi, dan tabel distribusi frekuensi?
4. Sebutkan contoh data yang disajikan dengan dengan tabel baris kolom, tabel kontingensi, dan tabel distribusi frekuensi?

Dalam kegiatan ini siswa diharapkan mampu mengetahui persamaan dan perbedaan dari tabel baris kolom, tabel kontingensi, dan tabel distribusi frekuensi, contoh data yang harus disajikan dengan tabel baris kolom, tabel kontingensi, dan tabel distribusi frekuensi.

Siswa diminta untuk menyelesaikan Ayo Kita Menalar dengan berdiskusi kelompok dan guru hanya memberikan bantuan secukupnya jika diperlukan. Adapun alternatif jawaban kegiatan ini adalah :

1. Persamaan dan perbedaan dari tabel baris kolom, tabel kontingensi, dan tabel distribusi frekuensi adalah ama-sama menggunakan tabel baris dan kolom,

sedangkan perbedaannya adalah tabel baris kolom dan tabel distribusi frekuensi hanya menggunakan satu kolom, tabel kontingensi menggunakan kolom lebih dari satu, data pada tabel baris kolom hanya satu katagori dan datanya tunggal, data pada tabel kontingensi lebih dari satu katagori dan data tunggal, sedangkan data pada tabel distribusi frekuensi bisa satu atau lebih katagori dan datanya berkelompok.

2. Tabel distribusi frekuensi dari data tersebut adalah:

Nilai	Banyak
51 – 60	2
61 – 70	3
71 – 80	5
81 – 90	7
91 – 100	3
Jumlah	20

Alternatif dalam kegiatan ini adalah dengan menukarkan hasil pekerjaan siswa dengan teman sebangku dan guru bisa melakukan model lain dalam kegiatan ini.

Mengolah dan Menyajikan Data dalam Bentuk Diagram Batang

Sebelum pembelajaran mengolah dan menyajikan data dimulai ada beberapa hal yang perlu disiapkan, antara lain papan tulis berpetak untuk memudahkan dalam membuat diagram batang dan diagram garis, penggaris, spidol atau kapur berwarna, gambar diagram batang, diagram garis, dan diagram lingkaran, contoh diagram batang, diagram garis, dan diagram lingkaran yang ada di media cetak dan elektronik.

Dalam pembelajaran ini siswa diharapkan mampu untuk mengolah data dan menyajikan data dalam bentuk diagram batang, diagram garis, dan diagram lingkaran. Selain itu siswa juga diharapkan mampu untuk membaca dan menafsirkan diagram batang, diagram garis, dan diagram lingkaran.

Guru meminta siswa untuk mengamati macam-macam diagram batang yang digunakan di media cetak (koran). Dengan demikian siswa mempunyai wawasan dan pengetahuan yang luas tentang macam-macam bentuk diagram batang dan manfaat diagram batang dalam kehidupan sehari-hari. Apabila dari hasil pengamatan ada sesuatu yang belum dimengerti, siswa diminta mengajukan pertanyaan.

Jika memungkinkan siswa dapat diberi macam-macam bentuk diagram batang yang bervariasi dari media cetak atau buku lain yang telah disiapkan oleh guru.

Fokus pengamatan Siswa adalah

1. Mengapa data tersebut ditampilkan dalam bentuk diagram batang, bukan diagram garis atau diagram lingkaran?
2. Siswa mencari hal yang unik dan menarik dari tampilan macam-macam bentuk diagram batang yang ada.

Setelah siswa mengamati dua penyajian data dalam bentuk diagram batang, tentu siswa ingin mengetahui bagaimana cara menyajikan data dalam bentuk diagram batang tersebut. Oleh karena itu mintalah siswa untuk merumuskan pertanyaan tentang hal tersebut. Berilah pertanyaan lain yang mengarah pada pertanyaan yang diharapkan.

Pertanyaan yang diharapkan dari pengamatan gambar di buku adalah:

1. Bagaimana mengolah data yang tersebar dan menyajikannya dalam bentuk diagram batang ?
2. Mengapa ada 9 siswa yang memiliki nilai 85?
3. Mengapa banyak siswa yang mendapat nilai 70 dan nilai 100 adalah sama?
4. Bagaimana cara membuat diagram batang jika ada dua varibel (misalnya laki-laki dan perempuan) dalam garis horizontal?
5. Apa manfaat penyajian data dalam bentuk diagram batang?

Dalam kegiatan ini untuk menjawab pertanyaan siswa yang pertama yaitu mengolah data yang tersebar dan menyajikan data tersebut menjadi diagram batang. Dengan memahami langkah-langkah dalam membuat diagram batang dari data yang tersebar, diharapkan siswa mengerti cara membuat diagram batang dengan baik.

Siswa diberi kesempatan untuk mencari informasi dari sumber lain yang relevan misalnya buku di perpustakaan, media cetak, mungkin juga dari internet yang berkaitan dengan membaca dan menyajikan data dalam bentuk diagram batang, termasuk membuat diagram batang dengan menggunakan komputer.

Kegiatan menalar dilakukan secara individu dan diharapkan pengetahuan siswa semakin lengkap dan mampu menyajikan data dalam bentuk diagram batang dengan benar dan baik dari data yang tersebar. Selain itu siswa juga harus mampu membaca diagram batang dengan benar. Adapun alternatif jawaban menalar adalah:

1. Banyak siswa yang menggunakan sepatu dengan ukuran 40 ada 6 siswa.
2. Ukuran sepatu yang paling banyak dipakai siswa adalah ukuran 40 dan ukuran sepatu yang paling sedikit dipakai siswa adalah ukuran 42 dan 43.
3. Ukuran sepatu yang dipakai oleh banyak siswa yang sama adalah ukuran 35, 36, dan 39.
4. Banyak siswa yang memakai sepatu ukuran 40 dan 42 adalah sama yaitu masing-masing satu siswa .

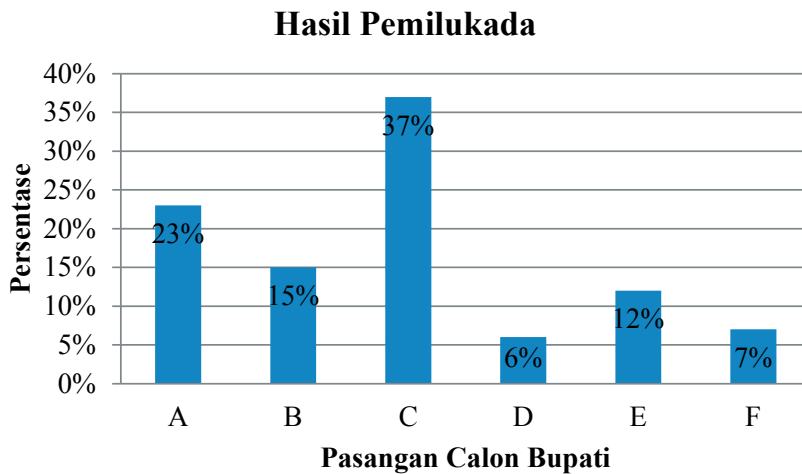
Guru memberikan penguatan cara menyajikan data dalam bentuk diagram batang. Berikan penekanan pada variabel yang tepat untuk ditulis pada garis yang vertikal dan variabel yang harus ditulis pada garis horizontal. Jika diperlukan guru dapat membuat contoh lain data tersebar dan siswa diminta untk mengelompokkan data tersebut, setelah itu disajikan dalam bentuk diagram batang. Penyajian data dalam bentuk diagram batang juga bisa dilakukan dengan komputer. Siswa yang sudah mahir menggunakan komputer boleh membuat diagram batang dengan bantuan komputer.

Guru dapat menunjuk salah satu siswa untuk menuliskan jawaban Ayo Kita Menalar dan menyampaikan kepada siswa lainnya. Guru memberikan penguatan dan penjelasan bila diperlukan. Guru dapat melakukan penilaian kepada siswa dalam membuat diagram batang.

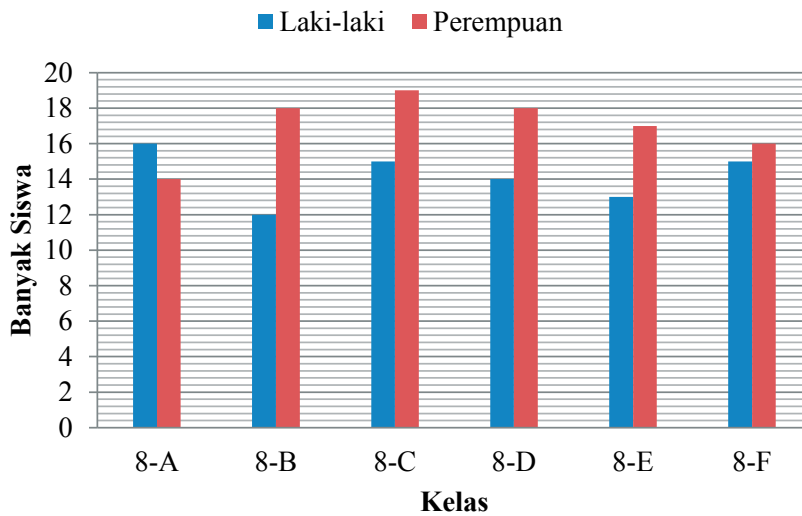
Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 9.1

1. Hasil Pemilukada pada suatu Kabupaten ditunjukkan seperti pada tabel berikut

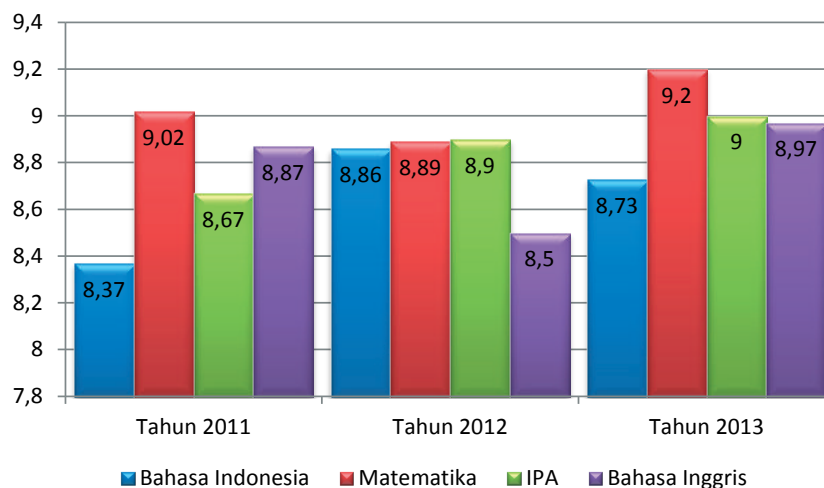
Pasangan calon bupati	*A*	*B*	*C*	*D*	*E*	*F*
Persentase perolehan suara	23%	15%	37%	6%	12%	7%

Berdasarkan data pada tabel, maka sajian dalam diagram batang adalah sebagai berikut

2. Diagram batang dari tabel berikut adalah

Kelas	Banyak siswa	
	Laki-laki	Perempuan
8-A	16	14
8-B	12	18
8-C	15	19
8-D	14	18
8-E	13	17
8-F	15	16

Berdasarkan data pada tabel diatas, maka dapat dibuat diagram batang sebagai berikut.

3. Nilai rata-rata Ujian Nasional dari SMP Tunas Bangsa tahun pelajaran 2012/2013 ditunjukkan dalam tabel berikut.

Mata pelajaran	Tahun		
	2011	2012	2013
Bahasa Indonesia	8,37	8,86	8,73
Matematika	9,02	8,89	9,20
IPA	8,67	8,90	9,00
Bahasa Inggris	8,87	8,50	8,97

Diagram Batang dari data pada tabel diatas adalah

Mengolah dan Menyajikan Data dalam Bentuk Diagram Garis

Penyajian data dalam bentuk diagram garis hampir sama dengan penyajian data dalam bentuk diagram batang.

Siswa diminta mengamati dengan cermat sajian data dengan menggunakan diagram garis tentang nilai tukar Rupiah terhadap Dolar AS dalam kurun waktu setahun. Fokus pengamatan pada diagram garis adalah kapan nilai Rupiah tertinggi, kapan nilai Rupiah terendah, kapan kenaikan nilai Rupiah tertinggi, kapan nilai Rupiah mengalami penurunan, kapan nilai Rupiah tidak mengalami kenaikan maupun penurunan, Berapa kenaikan nilai Rupiah dari bulan Januari sampai bulan Desember.

Guru juga boleh melakukan kreasi lain dengan meminta siswa untuk mengamati macam-macam bentuk diagram garis yang ada dimuat di koran atau media elektronik lainnya. Fokus pengamatan adalah mengapa data tersebut ditampilkan dengan diagram garis bukan dengan diagram batang atau diagram lingkaran, siswa menemukan sesuatu yang unik dan menarik untuk dikaji dan dibahas, sehinggga mereka mempunyai wawasan dan pengetahuan yang luas tentang diagram garis dalam kehidupan sehari-hari.

Setelah mengamati dengan cermat sajian data dalam bentuk diagram garis, mintalah siswa untuk merumuskan pertanyaan. Berilah motivasi dan pertanyaan bantuan agar siswa mampu merumuskan pertanyaan yang sesuai dengan yang diharapkan. Adapaun pertanyaan yang diharapkan adalah

1. Apa perbedaan antara diagram batang dengan diagram garis?
2. Apakah bisa diagram batang dirubah menjadi diagram garis dan sebaliknya?
3. Bagaimana cara membuat diagram garis dari data yang tersebar?
4. Kapan nilai Rupiah mengalami kenaikan sangat tajam, kapan mengalami penurunan?

Kegiatan menalar ini dikerjakan siswa secara berkelompok dan guru dapat memberikan bantuan bila ada siswa yang masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan kegiatan ini. Kelompok siswa yang sudah selesai mengerjakan kegiatan ini dapat diberi tugas yang serupa. Setiap kelompok akan lebih baik jika diminta untuk menggambar diagram batang dan diagram garis di kertas karton agar hasilnya bisa ditampilkan dan di tempel di dinding kelas. Alternatif jawaban kegiatan ini adalah:

1. a. Nilai kurs rupiah paling tinggi pada bulan Desember dan paling rendah pada bulan Januari.
   b. Kenaikan kurs Rupiah pada bulan Januari sampai Mei dan bulan Juli sampai Desember, sementara nilai kurs Rupiah terjadi penurunan pada bulan Mei sampai Juli.
   c. Nilai kurs rupiah dari bulan Juli sampai September mengalami kenaikan sangat tajam.
   d. Kesimpulan kurs rupiah dari bulan Januari sampai Desember mengalami kenaikan dari Rp9.800,00 menjadi Rp11.700,00.
2. Data banyak siswa SMP dalam kurun waktu 5 tahun terakhir sebagai berikut.

Jenis Kelamin	Tahun			
	2012	2013	2014	2015
Laki-laki	1.200	1.100	1.400	1.500
Perempuan	1.300	1.450	1.650	1.450
Jumlah	2.500	2.550	3.050	2.950

Diagram batang dari tabel tersebut adalah

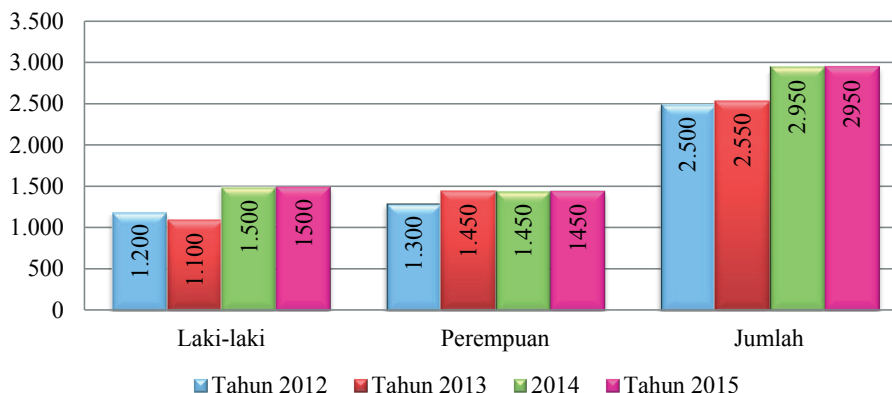
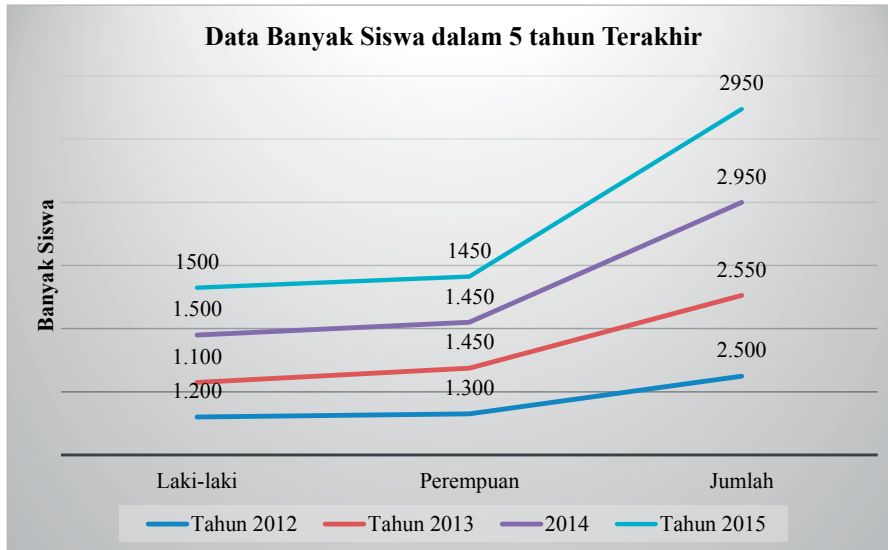
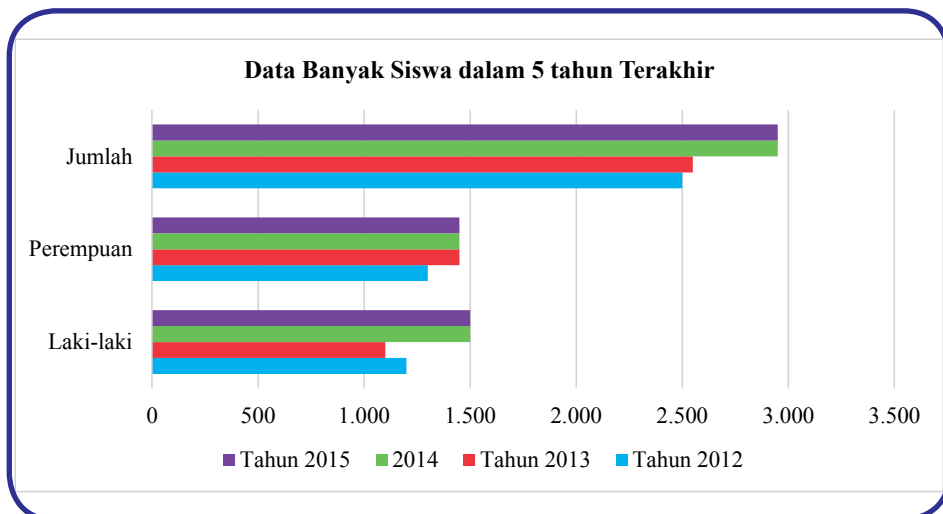
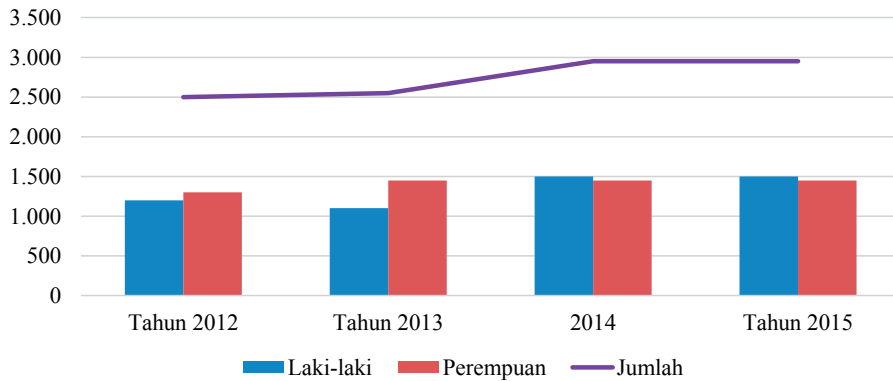



Diagram garis dari tabel tersebut adalah

a. Kesamaan antara diagram batang dan diagram garis adalah sama-sama menggunakan garis vertikal dan horizontal, sama-sama digunakan dalam waktu tertentu atau berkala, sama-sama datanya disusun secara vertikal.

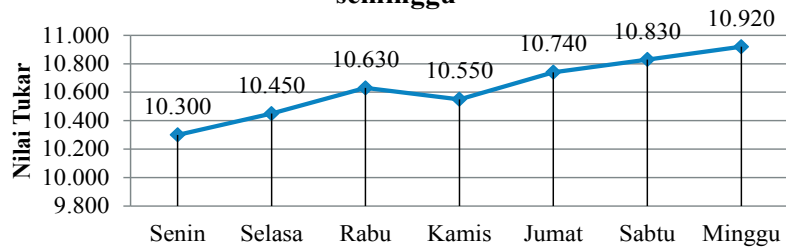
   Perbedaannya adalah kalau diagram batang biasanya digunakan untuk menggambarkan perkembangan nilai suatu obyek tertentu dalam waktu tertentu, kalau diagram garis untuk menyajikan data yang berkesinambungan.

b. Sajian diagram batang dan diagram garis dengan berbagai bentuk adalah:

Hasil pekerjaan siswa sebaiknya ditempel di dinding kelas dan setiap kelompok dapat menjelaskan kepada teman yang lain secara bergantian. Sementara kelompok lain dapat mengajukan pertanyaan dan memberikan masukan kepada kelompok yang tampil.

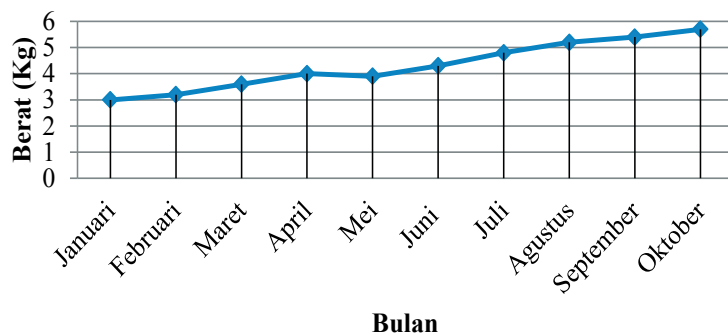
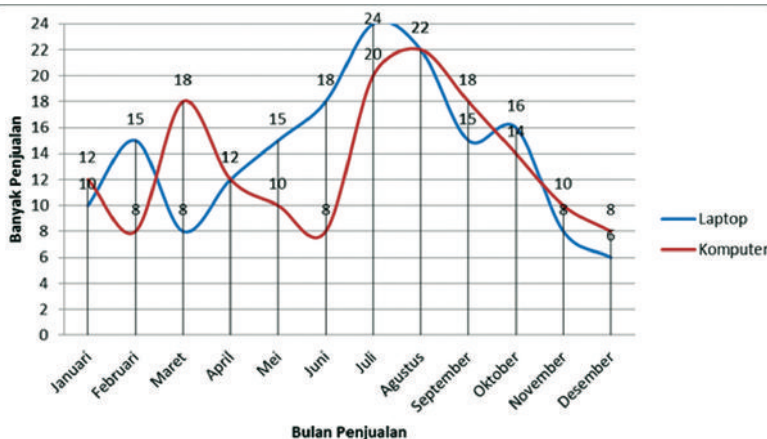
Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 9.2

1. Nilai tukar Rupiah terhadap dolar AS dalam seminggu ditunjukkan dalam tabel berikut.

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
10.300	10.450	10.630	10.550	10.740	10.830	10.920

Diagram garis dari data tersebut adalah

2. Data berat badan seorang bayi dalam waktu 10 bulan pada tabel berikut.

Bulan	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Berat (kg)	3,0	3,2	3,6	4,0	3,9	4,3	4,8	5,2	5,4	5,7

Diagram garis dari data tersebut adalah

3. Perhatikan diagram garis berikut.

a. Buatlah tabel dari grafik diagram garis tersebut.
(Diserahkan kepada Guru)
b. Pada bulan apa penjualan laptop dan komputer paling tinggi.
(Diserahkan kepada Guru)
c. Pada bulan apakah penjualan laptop dan komputer paling tinggi mengalami kenaikan paling tinggi.
(Diserahkan kepada Guru)
d. Pada bulan apakah laptop dan komputer terjual sama banyak? Jelaskan bagaimana kalian mengetahuinya.
(Diserahkan kepada Guru)

Menyajikan Data dalam Bentuk Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran berbeda dengan diagram batang dan diagram garis. Diagram lingkaran tidak memerlukan garis vertikal dan garis horizontal. Diagram lingkaran kurang cocok kalau untuk menyajikan data dalam waktu tertentu. Ada 2 syarat yang harus dipenuhi untuk menyajikan data dalam diagram Lingkaran. Pertama menentukan banyaknya data atau dalam persentase, dan kedua menentukan besar sudut juring dalam derajad. Besarnya persentase atau besarnya sudut dapat menentukan besarnya nilai data atau frekuensi dari suatu data tertentu. Besarnya persentase dalam satu lingkaran penuh adalah 100% dan besarnya sudut juring dalam satu lingkaran penuh adalah 360 derajat.

Siswa diminta mengamati sajian data dalam diagram lingkaran dalam bentuk persentase. Fokuskan pengatan siswa pada cara mendapatkan persentase dari masing-masing data yang ada, dan bagaimana cara menentukan besar sudut juring untuk masing-masing data. Setelah melakukan pengamatan, siswa dibiarkan berfikir untuk menemukan cara menentukan nilai persentase dari masing-masing data dan besarnya sudut juring lingkaran. Bila memungkinkan, guru dapat memberikan contoh lain diagram lingkaran sebagai perbandingan untuk diamati siswa.

Setelah siswa berfikir mencari cara menentukan persentase dan besar sudut juring lingkaran, jika mereka belum menemukan, berilah kesempatan untuk bertanya. Pertanyaan yang diharapkan adalah:

1. Bagaimana menentukan nilai persentase dari masing-masing data?
2. Bagaimana menentukan sudut pada setiap juring masing-masing data?

Dalam kegiatan ini siswa diminta untuk mencermati cara menentukan persentase masing-masing data dan besar sudut juring masing-masing data, merupakan jawaban dari kegiatan sebelumnya. Guru dapat memberikan penjelasan secukupnya agar siswa yang masih belum mengerti cara mencari persentase dan besar sudut juring untuk masing-masing data dapat memiliki pemahaman yang sempurna. Untuk mengetahui seberapa jauh pemahaman siswa dalam kegiatan ini, guru dapat memberikan tugas lain yang serupa dengan data yang berbeda dan meminta siswa untuk menggambar diagram lingkaran dengan cara yang sudah ada.

Guru meminta siswa untuk mnyelesaikan kegiatan menalar dengan berkelompok, guru dapat memberikan bantuan apabila ada kelompok yang masih membutuhkan penjelasan ulang.

Alternatif jawaban kegiatan ini adalah:

No	Jenis data	Diagram Batang	Diagram Garis	Diagram Lingkaran
1.	Banyaknya siswa laki-laki dan perempuan dalam satu sekolah	✓	✓	
2.	Harga BBM pada tahun 2000 – 2013	✓	✓	
3.	Banyaknya siswa yang mengikuti berbagai kegiatan ekstrakurikuler			✓
4.	Hasil pemilukada di suatu daerah tertentu	✓	✓	✓
5.	Banyak mobil yang terjual di suatu kota dalam waktu 5 tahun terakhir		✓	
6.	Jenis pekerjaan orang tua siswa kelas 8			✓
7.	Tinggi badan siswa dalam satu kelas	✓	✓	
8.	Nilai ulangan Harian siswa dalam satu kelas	✓		

2. Perbedaan dari ketiga diagram tersebut adalah

Diagram batang

Diagram batang biasanya digunakan untuk menggambarkan perkembangan nilai suatu objek dalam kurun waktu tertentu. Dalam diagram batang dibutuhkan sumbu datar yang menyatakan kategori atau waktu, dan sumbu tegak untuk menyatakan nilai data.

Diagram garis

Diagram garis biasanya digunakan untuk menyajikan data yang berkesinambungan/kontinu. Dalam diagram garis, sumbu mendatar menunjukkan waktu pengamatan, sedangkan sumbu tegak menunjukkan nilai data pengamatan untuk suatu waktu tertentu.

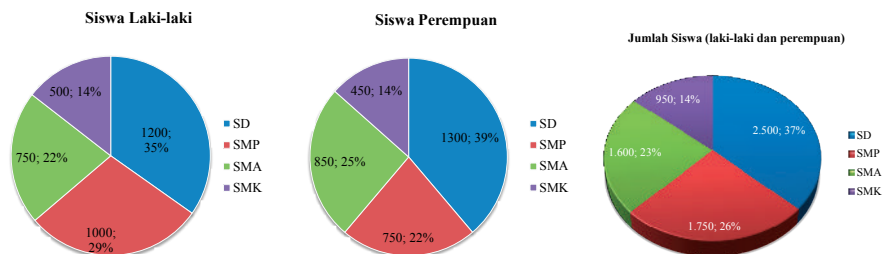
Diagram Lingkaran

Diagram lingkaran adalah penyajian data dengan menggunakan gambar yang berbentuk lingkaran. Bagian-bagian dari daerah lingkaran menunjukkan bagian-bagian atau persen dari keseluruhan. Jika juring dinyatakan dalam persen maka untuk satu lingkaran penuh adalah 100% dan jika setiap juring dinyatakan dalam derajat maka besarnya sudut dalam satu lingkaran penuh adalah 360 derajat.

Cara membuat diagram lingkaran dari data berikut ini adalah dengan membagi data menjadi 3 kelompok yaitu siswa laki-laki, siswa perempuan, dan jumlah dari siswa laki-laki dan perempuan.

Jenis Kelamin	Banyak siswa			
	SD	SMP	SMA	SMK
Laki-laki	1.200	1.000	750	500
Perempuan	1.300	750	850	450
Jumlah	2.500	1.750	1.600	950

Setelah itu masing-masing kelompok dijadikan sebagai data untuk membuat diagram lingkaran, sehingga ada 3 diagram lingkaran yang dapat dibuat dari data tersebut. Ketiga diagram lingkaran itu adalah sebagai berikut:

Ayo Kita Berbagi

Hasil kegiatan Ayo Kita Menalar sebaiknya digambar di kertas manila dan ditempel di dinding kelas kemudian secara bergantian setiap kelompok akan menjelaskan kepada siswa lain, dan masing-masing kelompok menyampaikan pertanyaan dan memberikan masukan kepada kelompok yang menyajikan.

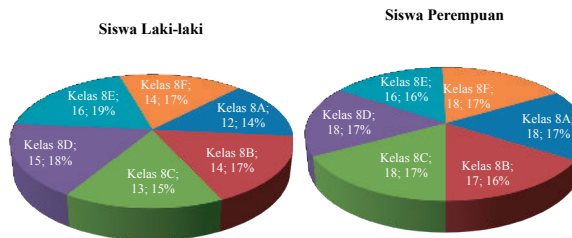
Guru dapat memberikan contoh lain dalam membuat diagram lingkaran, termasuk membaca data dari diagram lingkaran yang sudah ada seperti pada Contoh 11.3

Berikut jawaban Ayo Kita Berlatih 9.2

Ayo Kita Berlatih 9.3

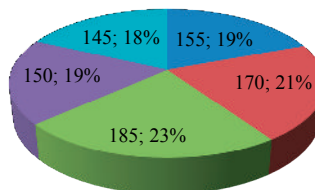
1. Diagram lingkaran dari data banyak siswa kelas 8 berikut ini:

Jenis Kelamin	Banyak siswa					
	Kelas 8-A	Kelas 8-B	Kelas 8-C	Kelas 8-D	Kelas 8-E	Kelas 8-F
Laki-laki	12	14	13	15	16	14
Perempuan	18	17	18	18	16	18

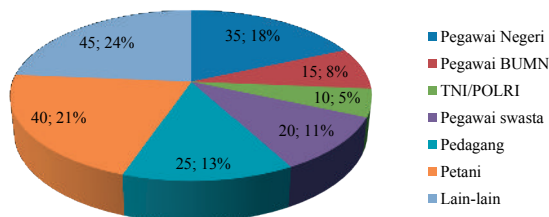
Sebelum membuat diagram lingkaran, data dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok siswa laki-laki dan kelompok siswa perempuan, kemudian dibuat diagram lingkaran sebagai berikut:

2. Laporan penjualan deler sepeda motor selama lima tahun disajikan dalam tabel sebagai berikut.

Tahun	2009	2010	2011	2012	2013
Banyak sepeda motor terjual	155	170	185	150	145

Diagram lingkaran dari data tersebut adalah:

Banyak sepeda motor terjual

■ Tahun 2009 ■ Tahun 2010 ■ Tahun 2011 ■ Tahun 2012 ■ Tahun 2013

3. Data jenis pekerjaan siswa kelas VIII disajikan dalam tabel sebagai berikut.

No	Jenis Pekerjaan	Banyak orang tua
1	Pegawai Negeri	35
2	Pegawai BUMN	15
3	TNI/POLRI	10
4	Pegawai swasta	20
5	Pedagang	25
6	Petani	40
7	Lain-lain	45

I. Evaluasi Pembelajaran 9

Dalam evaluasi ini Guru harus melihat ketercapaian indikator yang telah disebutkan di depan. Berikut merupakan contoh soal yang cocok untuk mengukur indikator 2

A. Soal Pilihan Ganda

1. Cara yang paling tepat untuk mengumpulkan data tentang acara televisi paling disukai di tetanggamu, adalah...

   a. observasi
   b. angket
   c. kuisener
   d. dokumen

2. Penyajian data yang paling tepat untuk menggambarkan keadaan nilai tukar rupiah terhadap dolar AS dalam kurun waktu sepekan adalah

   a. diagram batang
   b. diagram lingkaran
   c. diagram garis
   d. diagram lambang

B. Soal Uraian

1. Banyaknya penduduk dari satu kecamatan seperti ditunjukkan dalam tabel di bawah ini

Nama desa	**Banyak penduduk**	
	Laki-laki	**Perempuan**
Sidomulyo	1250	1550
Kedungjajang	2050	2400
Sumberrejo	1500	1650
Arjopuro	1350	1500
Sidomakmur	1700	1950
Merjosari	1900	2350

   a. Buatlah diagram batang dan diagram garisdari data tersebut?
   b. Apa kesimpulan tentang banyaknya penduduk laki-laki dan perempuan dari setiap desa?

2. Dalam satu minggu banyaknya kendaraan yang melintas di jalan tol tercatat dalam tabel berikut.

Hari	**Banyaknya kendaraan**
Senin	2550
Selasa	3500
Rabu	3000
Kamis	2100
Jumat	2050
Sabtu	4500
Minggu	5600

   a. Buatlah diagram lingkaran dari data tersebut!
   b. Tentukan persentasebanyak kendaraan setiaphari dalam sepekan.
   c. Apa kesimpulan kalian tentang banyaknya kendaraan yang melintas dalam sepekan di jalan tol?

Kemudian, diantara soal-soal yang terdapat pada latihan 9.1 sampai latihan 9.3 manakah yang cocok untuk mengukur indikator 1, 3, 4, 5, 6, 7, dan 8

Sedangkan untuk mengkonfersi penilaiannya bisa menggunakan konversi $\frac{80}{80} \times 100$, karena indikatornya sebanyak 8 atau Guru bisa menggunakan konversi yang lain.

J. Remedial

Bagi siswa yang sudah mencapai indikator pembelajaran, dapat melanjutkan ke bagian Pengayaan. Pada kegiatan remidial guru ditantang untuk memberikan pemahaman kepada siswa yang belum mencapai kompetensi dasar. Berikut ini alternatif cara untuk memberikan remidi:

1. Meminta siswa untuk mempelajari kembali bagian yang belum tuntas.
2. Meminta siswa untuk membuat rangkuman materi yang belum tuntas.
3. Meminta siswa untuk bertanya kepada teman yang sudah tuntas tentang materi yang belum tuntas.
4. Memberikan lembar kerja untuk dikerjakan oleh siswa yang belum tuntas.

K. Pengayaan

Pembelajaran pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai atau melampaui KBM/KKM. Ada beberapa kegiatan yang dapat dirancang dan dilaksanakan oleh Guru dalam kaitannya dengan pengayaan, diantaranya melakukan kegiatan berikut.

1. Belajar kelompok, yaitu sekelompok siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan bersama pada dan/atau di luar jam pelajaran;
2. Belajar mandiri, yaitu siswa diberi tugas pengayaan untuk dikerjakan sendiri/individual;
3. Pembelajaran berbasis tema, yaitu memadukan beberapa konten pada tema tertentu sehingga siswa dapat mempelajari hubungan antara berbagai disiplin ilmu.

Pengayaan biasanya diberikan segera setelah siswa diketahui telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PH. Mereka yang telah mencapai KBM/KKM berdasarkan hasil PTS dan PAS umumnya tidak diberi pengayaan. Pembelajaran pengayaan biasanya hanya diberikan sekali, tidak berulang-kali sebagaimana pembelajaran remedial. Pembelajaran pengayaan umumnya tidak diakhiri dengan penilaian.

Mengumpulkan, Mengolah, Menyajikan, dan Menganalisis Data

Siswa sudah bisa membuat dan menyajikan diagram batang, diagram garis dan diagram lingkaran dengan menggunakan komputer. Buat kelompok yang terdiri dari 4-5 orang untuk mengumpulkan data, mengolah data, dan menyajikan data dalam bentuk diagram batang, diagram garis dan diagram lingkaran, serta menafsirkannya. Siswa diminta melakukan investigasi.

Investigasi yang akan dilakukan siswa harus mencakup empat bagian seperti berikut.

a. Mengumpulkan Data

   Tentukan informasi apa yang ingin dikumpulkan. Siswa harus mengumpulkan data berupa bilangan dan kategori. Misalkan kalian siswa mengumpulkan pendapat tentang berita atau suatu hal yang sedang terjadi, jenis makanan dan minuman yang disukai, jenis musik yang disenangi, kebiasaan (seperti hobi), buku bacaan dan jenis buku yang disukai, atau acara televisi yang disukai. Mengumpulkan data boleh dari teman sekelas, dari tetangga di sekitar rumah, atau dari keluarga yang tinggal di rumah.

b. Mengolah Data

   Data yang sudah dikumpulkan diolah menjadi tabel yang nantinya mempermudah dalam menyajikan data

c. Penyajian Data

   Sajikan data pada tabel, kemudian sajikan data dalam bentuk diagram batang, diagram garis, atau diagram lingkaran. Tentukan sajian yang tepat untuk data yang diperoleh.

d. Penafsiran Hasil

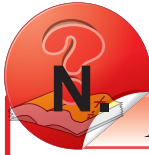
   Gunakan sajian data yang telah siswa buat untuk menjelaskan karakteristik dari data. Buatlah kesimpulan dan jelaskan apa yang kalian peroleh dalam survei yang dilakukan.

1. Ada 3 cara mengumpulkan data, yaitu
   a. Wawancara (interview) : cara mengumpulkan data dengan mengajukan pertanyaan secara langsung kepada narasumber.
   b. Kuesioner (angket) : cara mengumpulkan data dengan mengirim daftar pertanyaan kepada narasumber.
   c. Observasi (pengamatan) adalah cara mengumpulkan data dengan mengamati obyek atau kejadian.
2. Berdasarkan cara memperoleh sumber data ada 2, yaitu:
   a. Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari sumbernya.
   b. Data skunder yaitu data yang diperoleh secara tidak langsung (diperoleh dari pihak lain)
3. Menyajikan data dalam bentuk tabel ada 3 macam, yaitu:
   a. Tabel Baris Kolom
   b. Tabel Kontigensi
   c. Tabel Distribusi Frekuensi
4. Menyajikan data dalam bentuk diagram ada 3, yaitu:
   a. **Diagram batang**

      Digunakan untuk menggambarkan perkembangan nilai suatu objek dalam kurun waktu tertentu. yang variabelnya berbentuk kategori, atau data tahunan. Sumbu datar yang menyatakan kategori atau waktu, dan sumbu tegak untuk menyatakan nilai data.
   b. **Diagram baris**

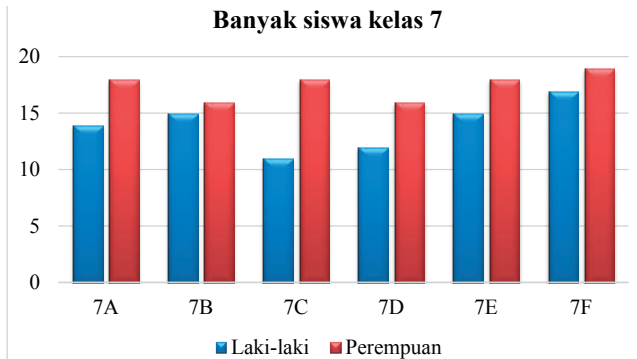
      Digunakan untuk menyajikan data yang berkesinambungan/kontinu, misalnya, jumlah penduduk tiap tahun, hasil pertanian tiap tahun, jumlah siswa tiap tahun.Sumbu mendatar menunjukkan waktu pengamatan, sedangkan sumbu tegak menunjukkan nilai data pengamatan untuk suatu waktu tertentu.
   c. **Diagram Lingkaran**

      Digunakan untuk menunjukkan data dalam dlam bagian-bagian tertentu dari keseluruhan. Bagian-bagian dari daerah lingkaran menunjukkan bagian-bagian atau persen dari keseluruhan. Untuk membuat diagram lingkaran, terlebih dahulu ditentukan besarnya persentase tiap objek terhadap keseluruhan data dan besarnya sudut pusat sektor lingkaran. yang dinyatakan dalam bentuk persen (%) atau dapat pula dinyatakan dalam bentuk besar sudut.

Berikut jawaban Uji Kompetensi 9

A. Pilihan ganda

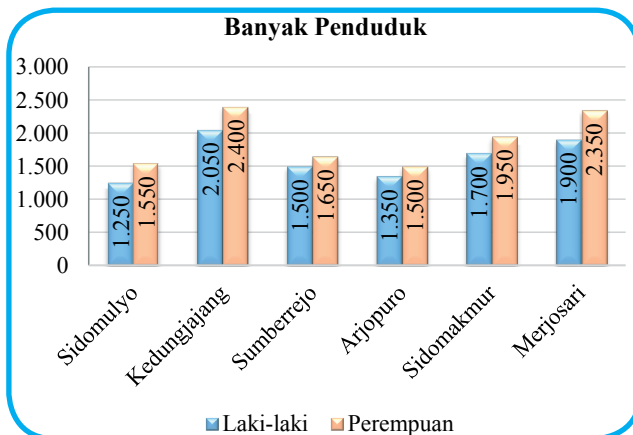
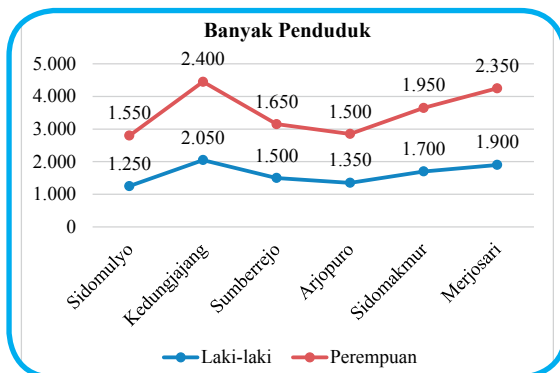
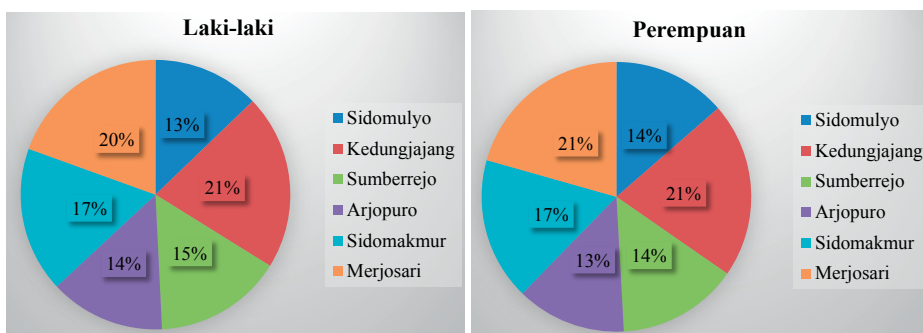
1. A
2. B
3. C
4. C
5. A
6. B
7. D
8. C
9. B
10. C
11. C
12. B
13. D
14. A
15. B
16. Rabu – Kamis
17. D
18. C
19. C
20. D

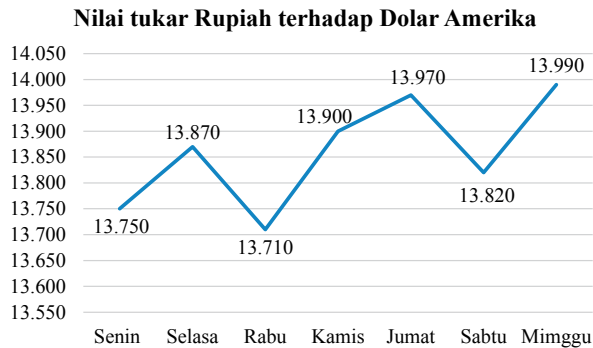
B. Soal Uraian

1. Perhatikan diagram batang berikut

   a. Banyak semua siswa laki-laki adalah 84 siswa
   b. Banyak semua siswa perempuan adalah 105 siswa

2. Banyaknya penduduk dari satu kecamatan seperti ditunjukkan dalam tabel di bawah ini

Nama Desa	Banyak penduduk	
	Laki-laki	Perempuan
Sidomulyo	1.250	1.550
Kedungjajang	2.050	2.400
Sumberrejo	1.500	1.650
Arjopuro	1.350	1.500
Sidomakmur	1.700	1.950
Merjosari	1.900	2.350

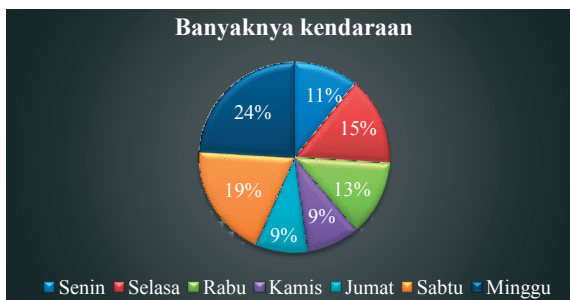
a. Diagram batang

b. Diagram Garis

b. Diagram Lingkaran

Kesimpulan tentang banyaknya penduduk laki-laki dan perempuan dari setiap desa adalah penduduk laki-laki lebih sedikit daripada penduduk perempuan.

3. Perhatikan diagram garis berikut ini

a. Kenaikan nilai tukar Rupiah terhadap Dolar AS pada hari Senin sampai Minggu adalah Rp240,00

b. Kenaikan nilai tukar Rupiah terhadap Dolar AS pada hari Rabu sampai Sabtu adalah Rp280,00

4. Dalam satu minggu banyaknya kendaraan yang melintas di jalan tol tercatat dalam tabel berikut.

Hari	Banyaknya kendaraan
Senin	2.550
Selasa	3.500
Rabu	3.000
Kamis	2.100
Jumat	2.050
Sabtu	4.500
Minggu	5.600

a. Diagram lingkaran dari data tersebut

b. Tersentase banyak kendaraan setiap hari dalam sepekan adalah:

Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat	Sabtu	Minggu
11%	15%	13%	9%	9%	19%	24%

c. Kesimpulan tentang banyaknya kendaraan yang melintas dalam sepekan di jalan tol adalah
   1. Volume kendaraan mengalami kenaikan pada hari Sabtu dan Minggu
   2. Pada hari Kamis dan Jumat tidak mengalami kenaikan
   3. Pada hari Kamis dan Jumat, volume kendaraan yang melintas paling sedikit dibandingkan hari yang lainnya.

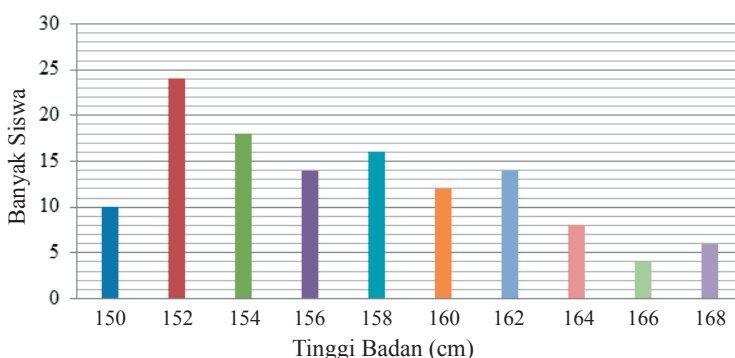
5. Diagram lingkaran di bawah ini menunjukkan penjualan mobil di beberapa kota besar.

a.

Jika semua mobil yang terjual sebanyak 41.300, banyak mobil yang terjual tiap-tiap kota adalah sebagai berikut:

Kota	Jumlah
Jakarta	7.800
Surabaya	6.500
Semarang	6.000
Bandung	7.500
Medan	5.500
Palu	3.500
Denpasar	4.500

b. Kesimpulan tentang banyaknya mobil yang terjual dari kota besar tersebut adalah
   1. Penjualan paling banyak di kota Jakarta
   2. Penjualan mobil paling sedikit di kota Palu

6. Diketahui diagram batang tentang tinggi badan seperti di bawah ini.

Diketahui jumlah siswa adalah126 anak.

a. Banyak siswa masing-masing ukuran tinggi badan adalah

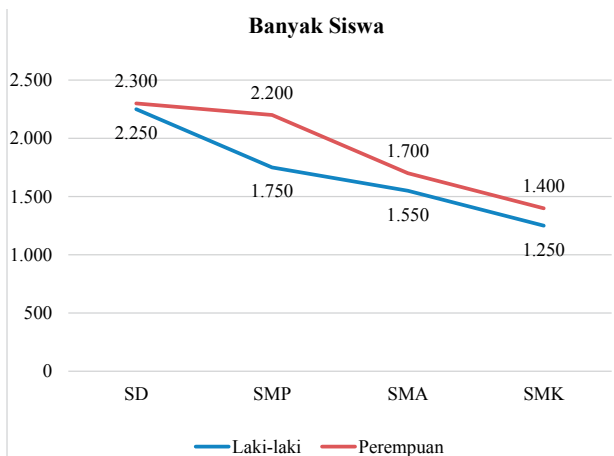
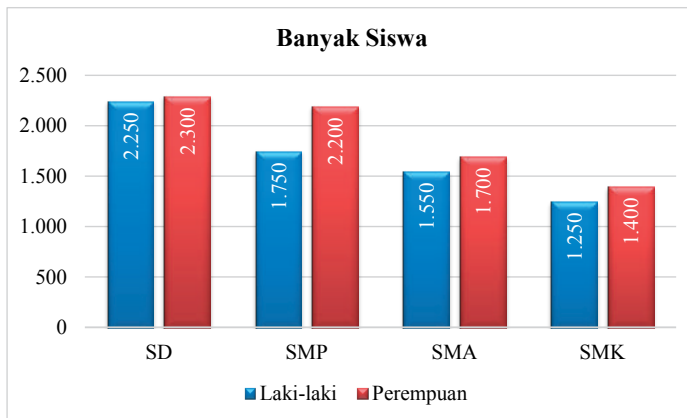
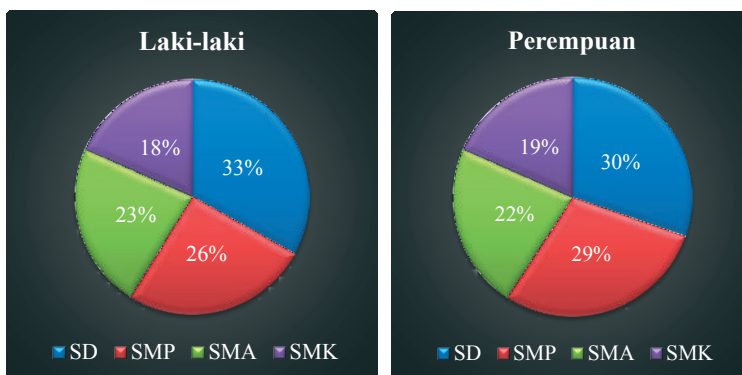
Tinggi Badan	Fekuensi
150 cm	10
152 cm	24
154 cm	18
156 cm	14
158 cm	16
160 cm	12
162 cm	14
164 cm	8
166 cm	4
168 cm	6

b. Jumlah siswa yang paling banyak pada tinggi badan 152 cm dan jumlah siswa paling sedikit pada tinggi badan 166 cm.

c. Ukuran tinggi badan yang banyak siswanya sama adalah 156 cm dan 162 cm.

7. Banyak siswa laki-laki dan perempuan di SD, SMP, SMA, dan SMK ditunjukkan dalam tabel di bawah ini.

Sekolah	Banyak siswa	
	Laki-laki	Perempuan
SD	2.250	2.300
SMP	1.750	2.200
SMA	1.550	1.700
SMK	1.250	1.400

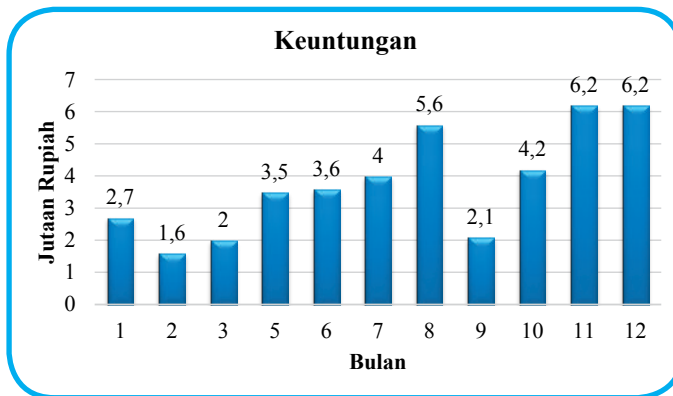
a. Diagram batang dan diagram garis dari data tersebut adalah

b. Diagram lingkaran dari data tersebut adalah

c. Kesimpulan dari ketiga diagram tersebut adalah

1. Data banyak siswa lebih tepat disajikan dalam bentuk diagram batang.

2. Penyajian diagram garis kurang tepat, karena bukan data kontinu atau bukan data yang berkesinambungan.
3. Pada penyajian diagram lingkaran, yang disajikan prosentase, bukan banyak siswa masing- masing sekolah.

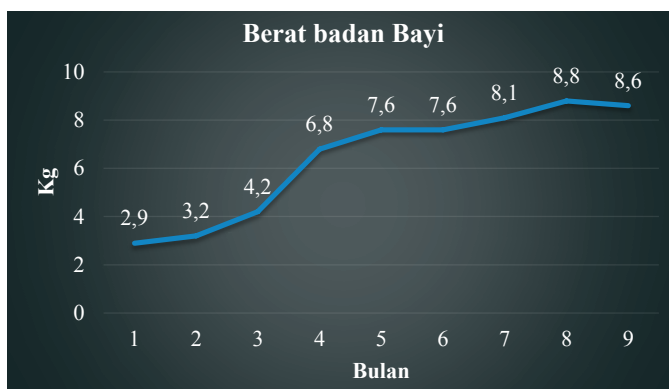
8. Selama satu tahun keuntungan toko “Rahmad” mencatat keuntungan setiap bulan sebagai berikut (dalam jutaan rupiah)

Bulan ke	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Keuntungan	2,7	1,6	2,0	4,2	3,5	3,6	4,0	5,6	2,1	4,2	6,2	6,2

a. Diagram batang vertikal dari data tersebut adalah

b. Keuntungan terbesar yang diperoleh Toko "Rahmad" selama satu tahun adalah 6,2 juta.
c. Toko "Rahmad" memperoleh keuntungan yang sama selama dua bulan berturut-turut: pada bulan 11 dan 12

9. Berikut ini adalah tabel berat badan seorang bayi yang dipantau sejak lahir sampai berusia 9 bulan.

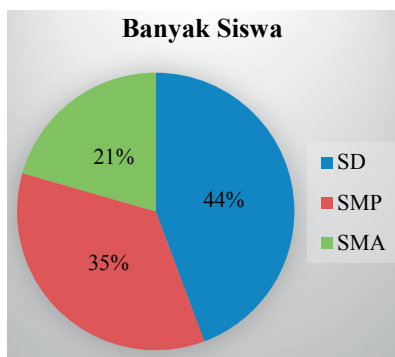
Usia (bulan)	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Berat Badan (kg)	2,9	3,2	4,2	5,7	6,8	7,6	7,6	8,1	8,8	8,6

a. Diagram garis data tersebut adalah

b. Berat badannya menurun pada usia 8 bulan.

c. Berat badannya tetap pada usia 5 bulan.

10. Tabel berikut menunjukkan banyaknya siswa di suatu kabupaten menurut tingkat sekolah pada tahun 2013.

Tingkat Pendidikan	Banyaknya Siswa
SD	4.850
SMP	3.850
SMA	2.250

a. Diagram lingkaran untuk data tersebut adalah:

b. Prosentase siswa yang menyelesaikan sekolah sampai pada tingkat SMP adalah 35%

c. Prosentase siswa yang menyelesaikan sekolah sampai pada tingkat SMA adalah 21%

Berikut jawaban Uji Kompetensi Semester I

A. Soal Pilihan Ganda

1. B	6. D	11. B	16. C	21. C
2. C	7. D	12. C	17. A	22. A
3. B	8. C	13. C	18. C	23. A
4. C	9. A	14. B	19. B	24. C
5. A	10. D	15. C	20. C	25. D

B. Soal Uraian

26. Persamaan yang dimaksud adalah $x = 2{,}54 \times y$

27. Sabun B, rasio harga terhadap netonya paling kecil.

28. a. $(3x + 5°) + (x – 3°) = 90°$
    b. $x = 22°$
    c. $(3x + 5°) = 71°$
       $(x – 3°) = 19°$

29. Luas yang diarsir adalah 3 cm^2

30.

    a. 18%
    b. 26%

DAFTAR PUSTAKA

Abels, M., Wijers, M., Kindt, M., Dekker, T., Burrill, G., Simon, A. N., and Cole, B. R. (2006). *Operations*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Abels, M., Wijers, M., and Pligge, M. (2006). *Revisiting numbers*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Adinawan, M. C. & Sugijono. *Seribu Pena Matematika Jilid 1 untuk SMP kelas VII*. Jakarta: Erlangga.

Aufmann, R. N., Lockwood, J. S., Nation, R. D., & Clegg, D. K. 2008. *Mathematical Thinking and Quantitative Reasoning*. Houghton Miffl in Company: Boston.

de Jong, J. A., Wijers, M., Bakker, A., Middleton, J. A., Simon, A. N., & Burrill, G. 2006. *Dealing with Data*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

de Lange, J., Wijers, M., Dekker, T., Simon, A. N., Shafer, M. C., and Pligge, M. A. (2006). *Made to measure*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Kemdikbud. 2013. *Matematika Kelas VII SMP/MTs: Buku Siswa*. Jakarta: Puskurbuk.

Kemdikbud. 2015. *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Jenjang SMP Tahun 2015*. Jakarta.

Keijzer, R., Abels, M., Wijers, M., Brinker, L. J., Shew, J. A., Cole, B. R., and Pligge, M. A. 2006. *Ratios and Rates*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in Context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Kindt, M., Dekker, T., and Burrill, G. 2006. *Algebra rules* (*Mathematics in Context*). Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Klerk, J. 2007. *Illustrated Maths Dictionary*. 4th Ed. Melbourne: Pearson Education Australia.

Kunandar. (2013). Langkah Mudah Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Pengembangan Profesi Guru. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. 2006. *Moving Straight Ahead: Linear Relationship*. Connected Mathematics. Boston: Perason, Prentice Hall.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. 2006. *Variables and Patterns:Introducing Algebra*. Connected Mathematics. Boston: Perason, Prentice Hall.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. Data About Us: *Statistics. Connected Mathematics*. Boston: Perason, Prentice Hall.

Lappan, G., Fey, J. T., Fitzgerald, W. M., Friel, S. N., & Phillips, E. D. *How Likely Is It?: Probability*. Connected Mathematics. Boston: Perason, Prentice Hall.

Manitoba Education. 2009. *Kindergarten to Grade 8 mathematics glossary : support document for teachers*. Manitoba, Kanada: Manitoba Education, Citizenship and Youth Cataloguing in Publication Data.

Musser, G. L., Burger, W. F., dan Peterson, B. E. *Mathematics for Elementary Teachers*: A Contemporary Approach. New Jersey: John Wiley & Son, Inc.

Matematohir. 2013. https://matematohir.files.wordpress.com/2013/07/rumah-kuno.jpg, diunduh tanggal 17 Agustus 2013.

Roodhardt, A.; de Jong, J. A.; Abels, M.; de Lange, J.; Brinker, L. J.; Middleton, J. A.; Simon, A. N.; and Pligge, M. A. 2006. *Triangles and Beyond*. In Wisconsin Center for Education Research & Freudenthal Institute (Eds.), Mathematics in context. Chicago: Encyclopædia Britannica, Inc.

Sukino & Wilson, S. 2006. *Matematika untuk SMP Kela VIII.* Erlangga: Jakarta.

Sukino. 2009. *Maestro Olimpiade Matematika SMP Seri B*. Erlangga: Jakarta.

Tim. 2005. *MathScape: Seeing and Thinking Mathematically Course 1*. Columbus, OH: Glencoe/McGraw-Hill.

Tim. 2005. *MathScape: Seeing and Thinking Mathematically Course 2*. Columbus, OH: Glencoe/McGraw-Hill.

Tohir, Mohammad.2013-2015 *Kumpulan Soal Pengayaan UAS dan UN Matematika SMP*: https://matematohir.wordpress.com/category/soal-pengayaan-uas/, diunduh tanggal 17 September 2015

Tohir, Mohammad.2013-2015. *Kumpulan Soal dan Pembahasan Olimpiade Matematika SMP*: http://m2suidhat.blogspot.co.id/2013/06/olimpiade-matematika.html, diunduh tanggal 10 Oktober 2015.

Tohir, Mohammad. 2013. *Solusi Alternatif Soal Trapesium*: http://m2suidhat.blogspot.co.id/2013/06/soal-trapesium.html, diunduh tanggal 18 Desember 2015.

Van de Walle, J. A., Karp, K.S., & Bay-Williams, J.M. 2010. *Elementary and Middle SchoolMatheatics: Teaching Developmentally*. Boton, MA: Pearson.

Glosarium

Anggota himpunan	Suatu objek dalam suatu himpunan.
Belah ketupat	Suatu jajargenjang dengan empat sisi yang sama panjang.
Bentuk aljabar	Ekspresi yang terdiri atas satu atau lebih bilangan dan variabel serta satu atau lebih operasi hitung. Contoh, $-x + 2y$ dan b^2.
Bilangan bulat	Bilangan bulat terdiri dari bilangan nol, bilangan asli dan lawan-lawannya. Contoh, { ..., –3, –2, –1, 0, 1, 2, 3, 4, ...}.
Bilangan cacah	Bilangan cacah adalah 0, 1, 2, 3, 4, ... Misal, 4, 125, dan 2.947 semuanya adalah bilangan cacah.
Bilangan pokok	Apabila suatu bilangan ditulis dalam bentuk perpangkatan, bilangan yang digunakan sebagai faktor disebut bilangan pokok. Contoh: 54 = 5 × 5 × 5 × 5. 5 adalah bilangan pokok.
Bilangan prima	Suatu bilangan yang memiliki tepat dua faktor, 1 dan bilangan itu sendiri disebut bilangan prima. Contoh: 13 adalah bilangan prima faktornya adalah 1 dan 13.
Bilangan real	Bilangan yang dinyatakan dalam bentuk $\frac{a}{b}$, a, b $\in$ bilangan bulat dan b $\neq$ 0; himbunan bilangan real dinyatakan dalam bentuk pertidaksamaan atau garis bilangan. Misal, A adalah himpunan bilangan real yang kurang dari lebih dari –4 dan kurang dari atau sama dengan 2 dapat dinyatakan$A = \{x \mid -4 < x \leq 2\}$.

Bruto	Berat kotor; berat barang dengan kemasan.
Data	Informasi yang dikumpulkan. Data biasanya dalam bentuk bilangan, dikumpulkan dalam bentuk tabel, diolah dalam bentuk diagram.

Data kontinu	Data yang dihubungkan oleh garis pada grafik. Misalnya, grafik hubungan tinggi badan dengan usia.
Diagram *Venn*	Suatu representasi grafis dari suatu himpunan atau himpunan-himpunan.
Diagram batang	Gambar yang menggunakan batang secara horizontal atau vertikal untuk menunjukkan suatu data.
Diagram garis	Grafik yang menggunakan segmen garis untuk menunjukkan perubahan data
Diagram lingkaran	Bagan lingkaran dengan membagi luas lingkaran oleh juring yang mewakili suatu data; jumlah data pada setiap juring harus 100%.
Desimal	Bilangan yang menggunakan nilai tempat dan koma desimal untuk menunjukkan persepuluhan, perseratusan, perseribuan, dll. Contoh: 3,47.
Desimal berulang	Desimal berulang adalah desimal yang satu atau serangkaian angkanya terus berulang. Contoh: 0,888888 … = 0, .
Desimal setara	Bilangan-bilangan desimal yang memiliki nilai yang sama disebut desimal setara. Contoh: 0,6 = 0,60. Desimal tidak berulang Bilangan desimal yang terputus. Contoh: 0,6 dan 0,7265.
Diskon	Potongan harga suatu barang.
Faktor Satu bilangan	merupakan faktor bilangan lain bila bilangan tersebut membagi habis bilangan kedua. Contoh: 1, 2, 3, 4, 6, 9, 12, 18, dan 36 adalah faktor dari 36.
Faktorisasi prima	Penulisan bilangan komposit sebagai hasil kali faktor-faktor primanya disebut faktorisasi prima. Contoh: Faktorisasi prima dari 30 adalah $2 \times 3 \times 5$.
FPB	Faktor persekutuan terbesar dua bilangan atau lebih adalah faktor terbesar dri semua dari dua bilangan tersebut. Contoh: FPB dari 12 dan 30 adalah 6.
Gambar skala	Gambar benda yang diperbesar atau diperkecil sebanding dengan gambar semula. Contoh: Peta adalah gambar skala.

Garis	Lintasan lurus tanpa akhir dalam dua arah berlawanan.
Garis bagi	Garis yang ditarik dari titik sudut suatu segitiga dan membagi sudut tersebut atas dua bagian yang sama.
Garis berat	Garis yang ditarik titik sudut segitiga dan melalui titik tengah sisi di hadapannya.
Garis bilangan	Garis untuk mewakili bilangan.
Garis sumbu	Garis yang ditarik tegak lurus dari titik tengah suatu sisi.
Garis sejajar	Dua garis di suatu bidang yang tidak berpotongan.
Garis tinggi	Garis yang ditarik dari suatu titik sudut segitiga yang tegak lurus terhadap sisi di depan sudut tersebut.
Himpunan berhingga	Suatu himpunan yang banyak anggotanya dapat dinyatakan dengan suatu bilangan cacah.
Himpunan semesta	Himpunan yang memuat semua objek dibawah pertimbangan.
Identitas penjumlahan	Jumlah setiap bilangan dan 0 adalah bilangan itu sendiri.
	Contoh: $a + 0 = a$.
Identitas perkalian	Hasilkali 1 dan setiap bilangan adalah bilangan itu sendiri.
	Contoh: $a(1) = a$.
Irisan dari A dan B	Himpunan yang memuat elemen-elemen ini yang di A dan B.
Jajargenjang	Suatu segiempat dengan kedua pasang sisi yang berhadapan sejajar.
Kalimat terbuka	Kalimat yang belum mempunyai nilai kebenaran.
Koefisien	Contoh: Pada $y = 2x – 3$, 2 adalah koefisien x.
Komplemen A	Himpunan elemen-elemen di himpunan semesta yang tidak di A
Konstanta	Suku yang tidak memuat variabel.
	Contoh: Pada $y = 2x – 3$, $–3$ adalah konstanta.
KPK	Kelipatan persekutuan terkecil (KPK) dua bilangan atau lebih adalah kelipatan terkecil dari keduanya.
	Contoh: KPK dari 3 dan 5 adalah 15.
Laju	Laju adalah rasio yang membandingkan dua kuantitas yang berbeda satuan.
	Contoh: Harga premium adalah Rp4.500,00 per satu liter.

Lawan bilangan	Bilangan-bilangan yang berjarak sama dari nol pada garis bilangan tetapi berbeda arah; bilangan-bilangan berlawanan. Contoh: –17 dan 17 adalah berlawanan satu sama lain.
Layang-layang	Segiempat yang memiliki dua pasang sisi kongruen (sama panjang), tetapi sisi-sisinya yang berhadapan tidak perlu kongruen.
Netto	Berat bersih barang tanpa kemasan.
Pecahan	Bilangan yang menyatakan sebagian dari keseluruhan dilambangkan dengan $\frac{a}{b}$, $b \neq 0$. Contoh: $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{8}$.
Pecahan murni, biasa	Pecahan yang pembilangnya kurang dari penyebut. Contoh : $\frac{1}{3}$ dan $\frac{2}{8}$.
Pecahan senilai	Pecahan-pecahan yang sama nilainya disebut pecahan senilai. Contoh: $\frac{3}{8} = \frac{6}{16}$.
Pecahan tersederhana	Suatu pecahan disebut paling sederhana apabila pembilang dan penyebut hanya memiliki satu faktor persekutuan, yaitu 1. Contoh: $\frac{3}{5}$ adalah bentuk paling sederhana dari $\frac{18}{30}$.
Pecahan campuran	Pecahan yang pembilangnya lebih dari penyebut. Contoh: $\frac{7}{5}$ dan $\frac{13}{11}$.
Pembilang	Bilangan pada bagian atas pada pecahan. Contoh: $\frac{3}{5}$, 3 disebut pembilang.
Penyebut	Bilangan pada bagian bawah pada pecahan. Contoh: $\frac{3}{5}$, 5 disebut penyebut.
Penyelesaian persamaan	Suatu nilai variabel yang membuat persamaan menjadi benar disebut penyelesaian persamaan tersebut. Contoh: 4 adalah penyelesaian dari $x+5=9$.

Perbandingan
Hubungan antara ukuran-ukuran dua atau lebih objek dalam suatu himpunan dengan satuan yang sama, dinyatakan oleh dua bilangan yang dihubungkan oleh titik dua (:), pecahan, atau persen. Sering disebut sebagai rasio.

Contoh: Perbandingan dari 3 terhadap 4 dapat ditulis sebagai 3: 4 atau $\frac{3}{4}$. 3 dan 4 disebut unsur dari perbandingan.

Pernyataan
Kalimat yang bernilai benar atau salah, tetapi tidak keduanya.

Contoh: $3 + 2 = 5$ (bernilai benar), $3 + 2 = 6$ (bernilai salah).

Persamaan
Dua ekspresi aljabar yang dihubungkan dengan sama dengan.

Contoh: $x + y = 5$.

Persamaan linear
Persamaan disebut persamaan linear apabila grafik semua penyelesaiannya terletak pada sebuah garis.

Contoh: $y = x + 3$ adalah linear karena grafik semua penyelesaian terletak pada satu garis.

Persamaan senilai
Apabila bilangan sama ditambahkan pada atau dikurangkan dari masing-masing ruas persamaan, hasilnya adalah persamaan ekuivalen.

Contoh: $(23 + x)–23 =34–23$ ekivalen dengan$(23 + x) = 34$.

Pertidaksamaan
Kalimat terbuka yang menggunakan simbol “<“, “≤”, >, atau ”≥” untuk membandingkan dua kuantitas.

Contoh: $x + 12 \geq 34$.

Persegi
Suatu persegipanjang dengan empat sisi kongruen (sama panjang).

Persegipanjang
Suatu jajargenjang dengan dua sisi yang sejajar sama panjang dan besar keempat titik sudutnya 90°.

Proporsi
Suatu persamaan dalam bentuk = yang menyatakan bahwa dua rasio adalah ekivalen.

Contoh: $\frac{2}{5} = \frac{x}{10}$.

Ruas garis (segmen)
Himpunan bagian dari titik-titik pada suatu garis yang memuat setiap dua titik berbeda dari garis titik-titik di antaranya.

Rugi
Keadaan penjual dimana harga penjualan lebih kecil dari pada harga pembelian Selisih dari himpunan *A* dan himpunan *B*. Himpunan yang memuat elemen-elemen di *A* tetapi bukan di *B*.

Segi empat	Bangun datar sederhana bersisi empat.
Segitiga	Bangun datar sederhana bersisi tiga.
Sifat asosiatif	Cara pengelompokan tiga bilangan untuk dijumlahkan atau dikalikan tidak mengubah jumlah atau hasilkalinya. Untuk sebarang bilangan a, b, dan c, $(a + b) + c = a + (b + c)$, and $(a \times b) \times c = a \times (b \times c)$. Contoh: $(2 + 3) + 4 = 2 + (3 + 4)$ atau $(2\times3) \times 5 = 2 \times (3 \times 5)$.
Sifat distributif	Untuk mengalikan suatu jumlah dengan suatu bilangan, kalikan masing-masing bilangan yang dijumlahkan dengan bilangan di luar kurung. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, $a\,(b + c) = (a \times b) + (a \times c)$ dan $a \times (b - c) = a \times b - a \times c$. Contoh: $2(5 + 3) = (2 \times 5) + (2 \times 3)$ dan $2(5 - 3) = (2 \times 5) - (2 \times 3)$
Sifat kesamaan	Apabila kita mengurangkan bilangan yang Pengurangan sama dari masing-masing ruas persamaan, kedua ruas tetap sama. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, jika $a = b$, maka $a - c = b - c$. Contoh: jika $x = 3$, maka $x - 2 = 3 - 2$.
Sifat kesamaan	Apabila kita menambahkan bilangan yang Penjumlahan sama pada masing-masing ruas persamaan, kedua ruas tetap sama. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, jika $a = b$, maka $a + c = b + c$. Contoh: jika $x = 3$, maka $x + 2 = 3 + 2$.
Sifat kesamaan perkalian	Apabila kita menambahkan bilangan yang sama pada masing-masing ruas persamaan, kedua ruas tetap sama. Untuk setiap bilangan a, b, dan c, jika $a = b$, maka $a \times c = b \times c$. Contoh: jika $x = 3$, maka $x \times 5 = 3 \times 5$.
Sifat komutatif	Urutan dua bilangan dijumlahkan atau dikalikan tidak mengubah jumlah atau produknya. Untuk setiap bilangan a dan b, $a + b = b + a$ dan $ab = ba$. Contoh: $2 + 3 = 3 + 2$ atau $2 \times 3 = 3 \times 2$
Sinar	Himpunan bagian dari suatu garis yang memuat suatu titik tertentu dan semua titik pada salah satu sisi dari titik tersebut. Titik yang diberikan disebut titik akhir dari sinar itu.
Sudut	Gabungan dua sinar berbeda yang tidak terletak pada satu garis dengan satu titik pangkal.

Suku tunggal	Suku banyak yang terdiri atas satu suku. Contoh: $-4a$
Suku dua	Suku banyak yang terdiri atas dua suku. Contoh: $3a^2 + 8$
Suku banyak	Suku tunggal atau jumlah dari beberapa suku tunggal. Contoh: $3a^2 + 8$ dan $a^2 - 4a + 3$
Suku-suku sejenis	Suku-suku yang mempunyai variabel yang sama dengan pangkat yang sama pula. Contoh: $8y$, $-4y$, dan $0,1y$.
Tara	Berat kemasan; selisih antara Bruto dan Netto.
Trapesium	Suatu segi empat yang satu pasang sisinya sejajar. Sisi-sisi sejajar itu disebut alas dari trapesium.
Untung	Keadaan penjual dimana harga penjualan lebih besar dari pada harga pembelian.
Variabel	Huruf atau simbol lain yang digunakan untuk mewakili bilangan atau nilai yang tidak ditentukan. Contoh: Dalam persamaan $y = 2x - 3$, x dan y adalah variabel.

Indeks

Profil Penulis

Nama Lengkap : Dr. H. Abdur Rahman As'ari, M.Pd, M.A.
Telp. Kantor/HP : (0341) 552182 / 081334452615
E-mail : abdur.rahman.fmipa@um.ac.id
Akun Facebook : abdurrahman.asari1
Alamat Kantor : Jurusan Matematika, FMIPA
Universitas Negeri Malang, Gedung 07
Jl. Semarang No. 5 Malang 65145

Bidang Keahlian: Pendidikan Matematika, Konsultan Pendidikan, Pakar Teknologi Pembelajaran Matematika Indonesia, dan Pakar Pengembangan Materi Pendampingan Kurikulum 2013

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 1985 – Sekarang: Dosen Matematika S1, S2, dan S3 di FMIPA Universitas Negeri Malang.
2. 1996 – Sekarang: Anggota Tim Pengembang sekaligus Asisten Direktur I Lembaga Pendidikan Islam Sabilillah Malang

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S3: Teknologi Pembelajaran di Universitas Negeri Malang (UM) (2007-2012)
2. S2 yang ke-dua: Early and Middle Childhood Education (fokus di Pendidikan Matematika) di College of Education, The Ohio State University, USA (1994-1995)
3. S2: Pendidikan Matematika IKIP MALANG melalui program CTAB (Calon Tenaga Akademis Baru) dari Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi (1984-1990)
4. S1: Pendidikan Matematika IKIP MALANG (sekarang Universitas Negeri Malang) (1979-1983)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Siswa Matematika SMA/MA Kelas XII Semester 1 dan 2 (Tahun 2015)
2. Buku Guru Matematika SMA/MA Kelas XII (Tahun 2015)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
5. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
6. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Critical Thinking Disposition of Prospective Mathematics Teachers in Indonesia (Tahun 2014)
2. The Use of Graphic Organizer to Enhance Students' Ability Better Prepare Learner-Centered Mathematics Teaching and Learning: A Classroom Action Research (Tahun 2012)

Nama Lengkap : Mohammad Tohir, S.Pd.
Telp. Kantor/HP : 081703422225 / 085649672572.
E-mail : matematohir@yahoo.com
Akun Facebook : mohammadtohir.m2
Alamat Twitter : https://twitter.com/tohir2349
Alamat Blog/Web : https://matematohir.wordpress.com/
http://m2suidhat.blogspot.co.id/
(Mathematics Sport)
Alamat Kantor : Yayasan Pendidikan Islam Al-Hasanah
Jl. Taman Sari Dempo Timur Pasean Pamekasan
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika, Teknologi Informasi dan Komunikasi

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2015 – 2016: Guru Matematika di MTs Raudlatul Hasanah – Pamekasan
2. 2005 – 2015: Guru Matematika di SMP Islam Sabilillah Malang

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S2: Pendidikan Matematika Universitas Jember (2016-sekarang)
2. S1: Pendidikan Matematika FKIP Universitas Islam Malang (2000-2004)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Pengayaan UN Matematika SMP/MTs Kelas IX (Tahun 2016)
2. Buku Pembinaan Olimpiade Matematika SMP/MTs (Tahun 2015)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
5. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
6. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014)
7. Diktat Pembinaan Olimpiade Matematika SMP/MTs (Tahun 2012 dan 2014)
8. Buku Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk SMP Kelas IX (Tahun 2008 dan 2011)
9. Buku Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk SMP Kelas VIII (Tahun 2007 dan 2010)
10. Buku Teknologi Informasi dan Komunikasi untuk SMP Kelas VII (Tahun 2007, 2009, dan 2011)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Penerapan Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Matematika Ditinjau dari Sikap Kritis Siswa Kelas VIII MTs Raudlatul Hasanah Pamekasan (Tahun 2016)
2. Analisis Penerapan Kegiatan Pengamatan Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 Kurikulum 2013 di SMP Islam Sabilillah Malang (Tahun 2014)
3. Penggunaan Strategi Pembelajaran Aktif untuk Meningkatkan Efektifitas Pembelajaran Materi Aljabar bagi Siswa Kelas VIII SMP Islam Sabilillah Malang (Tahun 2012)
4. Penggunaan Media Pembelajaran Matematika Berbasis ICT untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar Siswa Kelas VIII SMP Islam Sabilillah Malang (Tahun 2010)
5. Pengaruh Inteligensi dan Tingkat Kedisiplinan Siswa Terhadap Pretasi Belajar Matematika SLTP Islam Sabilillah Malang (Tahun 2006)

Nama Lengkap : Ibnu Taufiq, S.Pd, M.Pd.
Telp. Kantor/HP : (0341) 567008 / 081252744540.
E-mail : taufiqibnu@yahoo.co.id
Akun Facebook : ibnu.taufiq.35
Alamat Kantor : SMP Bahrul Maghfiroh Malang
Jl. Joyo Agung Atas no 2 kota Malang
Bidang Keahlian : Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2014 – Sekarang: Guru Matematika di SMP Bahrul Maghfiroh Malang
2. 2009 – Sekarang: Tutor PGSD di Universitas Terbuka UPBJJ Malang
3. 2003 – 2014: Guru Matematika di SMP Islam Sabilillah Malang
4. 1997 – 2003: Guru Kelas di SD Islam Sabilillah Malang

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S2: Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang (2006-2009)
2. S1: Pendidikan Matematika, FMIPA Universitas Negeri Malang (1991-1996)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
2. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014)
5. Buku Pengayaan UN Matematika SMP/MTs Kelas IX (Tahun 2006)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. MeMeningkatkan Kemampuan Aritmatika Sosial Siswa Kelas VII SMP Islam Sabilillah Malang Melalui Pembelajaran Kontekstual "Belanja di Kantin Jujur" (Tahun 2010)
2. Pembelajaran Jigsaw Berbasis Problem Solving untuk Meningkatkan Keterampilan Menyelesaikan Soal Cerita Operasi Hitung Bilangan Bulat Siswa Kelas 5 SD Islam Sabilillah Malang (Tahun 2009)

Nama Lengkap : Erik Valentino, S.Pd., M.Pd.
Telp. Kantor/HP : 031-7671122 / 085648968803.
E-mail : erikvalentinomath@gmail.com
Blog : www.erikvalentinomath.wordpress.com
Akun Facebook : erik.valentino.7
Alamat Kantor : JSTKIP Bina Insan Mandiri Surabaya,
Jl. Raya Menganti Kramat No. 133
Surabaya
Bidang Keahlian: Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2014 – Sekarang: Dosen Prodi Pendidikan Matematika di STKIP Bina Insan Mandiri, Surabaya
2. 2011 – 2012: Guru Matematika di SMP, SMA, dan SMK Al-Azhar Menganti Gresik

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S2: Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Malang melalui program Beasiswa Unggulan (BU) DIKTI (2012-2014)
2. S1: Program Studi Pendidikan Matematika, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya (2007-2011)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. BBuku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
2. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014)

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Analisis Kesalahan Buku Siswa Matematika Kelas VIII SMP/MTs Semester I Kurikulum 2013. Prosiding Seminar Nasional Matematika FMIPA Universitas Negeri Malang, tahun 2015.
2. Analisis Kesalahan Buku Siswa Matematika Kelas VII SMP/MTs Semester II Kurikulum 2013. Jurnal Humaniora, Kopertis Wilayah VII, tahun 2015
3. Analisis Kesalahan dan Rekomendasi Perbaikan Penyajian Buku Siswa Matematika Kelas VII SMP/MTs Semester I Kurikulum 2013. Prosiding Seminar Nasional Matematika FMIPA Universitas Negeri Surabaya tahun 2015
4. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika yang Melibatkan Kecerdasan Majemuk (Multiple Intteligences) dengan Pendekatan Saintifik (Tesis Tahun 2014)
5. Pengaruh Kecerdasan Intrapersonal dan Interpersonal Terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa Kelas VIII SMPN 33 Surabaya (Skripsi Tahun 2011)

Nama Lengkap : Zainul Imron, S.Pd.
Telp. Kantor/HP : (0333) 42159 / 0852368563330.
E-mail : normiluniaz@gmail.com
Akun Twitter : @Normiluniaz
Alamat Kantor : Universitas PGRI Banyuwangi
Jalan Ikan Tongkol No.22 Banyuwangi,
Jawa Timur
Bidang Keahlian: Pendidikan Matematika

Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:

1. 2015 – Sekarang: Dosen Pendidikan Matematika di Universitas PGRI Banyuwangi (UNIBA)
2. 2010 – Sekarang: Guru Matematika di SMP Bustanul Makmur – Banyuwangi
3. 2009 – 2012: Tentor Primagama Munear– Banyuwangi

Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:

1. S2: Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang (2012-sekarang)
2. S1: Pendidikan Matematika Universitas Jember (2005-2009)

Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

1. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
2. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VII (Tahun 2014)
3. Buku Siswa Matematika SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 dan 2 (Tahun 2014)
4. Buku Guru Matematika SMP/MTs Kelas VIII (Tahun 2014).

Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):

Masalah Nilai yang dicari: Penalaran Proporsional Siswa Setelah Mempelajari Rasi dan Proporsi (Tahun 2014)

Profil Penelaah

Nama Lengkap : Dr. Agung Lukito, M.S.
Telp. Kantor/HP : +62 31 829 3484
E-mail : gung_lukito@yahoo.co.id
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Kampus Unesa Ketintang
Jalan Ketintang Surabaya 60231
Bidang Keahlian: Matematika dan Pendidikan Matematika

- **Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:**

2010 – 2016: Dosen pada Jurusan Matematika FMIPA Universitas Negeri Surabaya

- **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:**

1. S3: Faculty of Mathematics and Informatics/Delft University of Technology (1996 – 2000)
2. S2: Fakultas Pascasarjana/Matematika/ITB Bandung (1988 – 1991)
3. S1: Fakultas PMIPA/Pendidikan Matematika/Pendidikan Matematika/ IKIP Surabaya (1981 – 1987)

- **Judul buku yang pernah ditelaah (10 Tahun Terakhir):**

1. Buku Teks Matematika kelas 7 dan 10 (2013)
2. Buku Teks Matematika kelas 7, 8 dan 10, 11 (2014)
3. Buku Teks Matematika kelas 7, 8, 9 dan 10, 11, 12 (2015)

- **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

1. Pengembangan Perangkat Pendampingan Guru Matematika SD dalam Implementasi Kurikulum 2013 (2014)
2. Peluang Kerjasama Unit Pendidikan Matematika Realistik Indonesia dengan Pemangku Kepentingan, LPPM Unesa (2013)
3. Pemanfaatan Internet untuk Pengembangan Profesi Guru-guru Matematika SMP RSBI/SBI Jawa Timur, 2010, (Stranas 2010)
4. Relevansi Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP), 2009, (Stranas 2009)

Nama Lengkap : Dr. Ali Mahmudi
Telp. Kantor/HP : -/0813 287 287 25
E-mail : ali_uny73@yahoo.com
Akun Facebook : https://www.facebook.com/ali.mahmudi.90
Alamat Kantor : Kampus FMIPA UNY Kampus Karangmalang Yogyakarta
Bidang Keahlian: Pedidikan Matematika

- **Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:**

1. 1999 - sekarang bekerja sebagai dosen Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY Yogyakarta

- **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:**

1. S3: Program Studi Pendidikan Matematika/Sekolah Pascarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) Bandung (2007 – 2010)
2. S2: Program Studi Pendidikan Matematika/Program Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya (UNESA) (1997 – 2003)

3. S1: Prodi Pendidikan Matematika/Jurusan Pendidikan Matematika dan IPA/ Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) (1992 – 2997)

- **Judul buku yang pernah ditelaah (10 Tahun Terakhir):**

1. Buku teks dan non-teks pelajaran matematika sekolah yang dikoordinasikan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan (Puskurbuk) Kementrian dan Kebudayaan RI sejak 2005

- **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

1. Pengembangan *interakctive student's book* berbasis ICT untuk mendukung aktivitas eksplorasi konsep-konsep geometri
2. Pengembangan bahan ajar matematika dengan pendekatan kontekstual untuk pembelajaran matematika di SMK.

Nama Lengkap : Drs. Turmudi, M.Sc., Ph.D.
Telp. Kantor/HP : (0264)200395/ 081320140361
E-mail : turmudi@upi.edu
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Jl. Veteran 8 Purwakarta
Jl. Dr. Setiabudi 229 Bandung
Bidang Keahlian: Pendidikan Matematika

- **Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:**

1. Dosen Pendidikan Matematika di S1, S2, dan S3 Universitas Pendidikan Indonesia
2. Ketua Jurusan Pendidikan Matematika 2007-2015
3. Ketua Prodi S2 dan S3 Pendidikan Matematika SPs UPI, 2012-2015 (dalam konteks terintegrasi dengan S1 Pendidikan Matematika FPMIPA UPI)
4. Direktur Kampus Daerah UPI Purwakarta, 2015- Sekarang

- **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:**

1. D2 : Pendidikan Matematika, FPMIPA IKIP Bandung (1982)
2. D3 : Pendidikan Matematika, FPMIPA IKIP Bandung (1983)
3. S1 : Pendidikan Matematika, FPMIPA IKIP Bandung (1986)
4. S2 : La Trobe University Australia/Graduate School of Education (1987)
5. S2 : University 0f Twente/Instructional and Training System Desaigns (1999)
6. S3 : La Trobe University Australia/School of Educational Studies (2007)

- **Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

1. Math Project untuk SMP/MTs Kelas VII, Yrama Widya (2014)
2. Panduan Pembelajaran dan Penilaian Matematika SMA, Kemendikbud Balitbang PUSKURBUK, (2012)
3. Matematika Landasan Filosofi, Didaktis, dan Pedagogis Pembelajaran untuk Siswa Sekolah Dasar, Kementerian Agara RI, Direktorat Jenderal Pendidikan Islam Kementerian Agama RI, (2012)
4. Membangun Karakter Melalui Pemodelan Matematika (dalam Buku Pendidikan Karakter, Nilai Inti Bagi Upaya Pembinaan Kepribadian Bangsa, Widiya Aksara Press, (2011)
5. Panduan Pendidikan Matematika SMA, Pusat Perbukuan Depdiknas Jakarta, 2010
6. Membangung Karakter Bangsa Bersama Matematika (dalam Buku Potret Pro-fesionalisme Gulu dalam Membangun Karakter Bangsa: pengalaman Indonesia dan Malaysia, UPI Press, (2010)
7. Penulisan BAB Pembelajaran Matematika Kini dan Kecendurangan masa Mendatang dalam Buku Bunga Rampai Pembelajaran MIPA, 10th Aniversary of the JICA-FPMIPA Building, JICA FPMIPA, (2010)

8. Matematika Eksploratif dan Investigatif, Leuser Cita Pustaka, (2010)
9. Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika untuk Guru SMK (Berparadigma Exploatif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2009)
10. Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika untuk Guru SD (Berparadigma Exploatif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2009)
11. Panduan Pendidikan Matematika untuk SMP, Pusat Perbukuan Depdiknas Jakarta, (2009)
12. Penulisan Buku Panduan Teknis Peningkatan Kemampuan Siswa Melalui Proses Pembelajaran Berbasis Motivasi, Direktorat SMA-Depdiknas Jakarta, (2009)
13. Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika untuk Guru SMP (Berparadigma Exploratif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2009)
14. Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika untuk Guru SMA (Berparadigma Exploratif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2008)
15. Landasan Filosofis dan Teoritis Pembelajaran Matematika (Berparadigma Exploratif dan Investigatif), Leuser Cita Pustaka, (2008)

■ **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

1. Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Fenomena Didaktis di Pendidikan Dasar (2015)
2. Pengembangan Literasi, Sains, dan Matematika Sekolah Menengah Pertama (2014)
3. Pengembangan Pembelajaran Matematika Berbasis Fenomena Didaktis (Sebuah Terobosan Inovatif dalam Mengenali Mendesain, dan Mengimplementasikan serta Memvalidasi Bahan Ajar Matematika di Sekolah Menengah (2014)
4. Eksplosari Etnomatematika Masyarakat Baduy dan Kampung Naga (Kajian Etnopedagogi Matematika di Kampung Naga dan Baduy Dlam) (2013)
5. Pengembangan Desain Didaktis Subjek Spesifik Pedagogi Bidang Matematika dan Pendidikan Profes Guru (2011)
6. Identifkasi Keberbakatan dalam Bidang Matematika untuk Siswa SMA (2011)
7. Peningkatan Kesadaran Berinovasi dalam Pembelajaran Matematika Guru SMP melalui Lesson Study (2010)
8. Kajian Efektivitas Pelaksanaan Program DAK Bidang Pendidikan Tahun 2003-2008 (Sensus di kota Manado, Kendari, dan Baros) (2009)
9. Pengembangan Pemodelan Matematika di SMP dan SMA (2009)
10. Designing Contextual Learning Strategies for Mathematics for Junior Secondary School in Indonesia (2006)

■ **Publikasi Ilmiah 10 Tahun Terakhir (Judul Artikel, Nama Jurnal, Tahun)**

1. Open Ended Approach: An Effort in Cultivating Students Mathematical Creative Thinking Ability and Self-Esteem in Mathematics, ISSN:(2087-885)(e-ISSN 2407-0610) (2016)
2. Development of Didactical Design of Mathematics Pedagogy Through Professional Program of Mathematics Teacher, ISSN: (2302-996x) (2014)
3. Model Pengembangan Desain Didaktis Subject Specific Pedagogy Bidang Matematika Melalui Program Pendidikan Profesi Guru, ISSN:(1412-0917) (2014)
4. Pengembangan Pembelajaran Matematika dengan Pemodelan (Mathematical Modeling) Berbasis Realistik untuk Mahasiswa, ISSN:(1412-0917) (2014)
5. Enhancing Mathematical Communication Skills for Students of Islamic Senior High School with RME Approach, ISSN:(0973-5631) (2013)
6. Teachers Perception Toward Mathematics Teaching Innovation in Indonesian Junior High School: An Exploratory Factor Analysis (2012)

7. Professional Development for Junior Secondary School Teacher Based on The Realistic Mathematics Framework in Indonesia, ISSN:(0973-5631) (2011)

Nama Lengkap : Prof. Dr. Widowati, S.Si, M.Si
Telp. Kantor/HP : 085100789493/08156558264
E-mail : wiwied_mathundip@yahoo.com
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. H. Soedharto, SH, Tembalang, Semarang
Bidang Keahlian: Matematika

- **Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:**
  1. 1994 - sekarang: Dosen Tetap Jurusan Matematika, Universitas Diponegoro Semarang
  2. 2008 - 2011: Ketua Jurusan Matematika, FMIPA, Universitas Diponegoro Semarang
  3. 2011 - 2015: Pembantu Dekan II Fakultas Sains dan Matematika (FSM), Universitas Diponegoro Semarang
  4. 2015 - sekarang: Dekan Fakultas Sains dan Matematika (FSM), Universitas Diponegoro Semarang
- **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:**
  1. S3: Program Pasca Sarjana/Prodi Matematika/Universitas Diponegoro (1993-1998)
  2. S2: Program Pasca Sarjana/Prodi Matematika/ITB Bandung (1998-2000)
  3. S1: MIPA/Prodi Matematika/ITB Bandung (1988-1993)
- **Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**
  1. PEMODELAN MATEMATIKA: Analisis dan Aplikasinyal, Undip Press (2013)
  2. KALKULUS, Undip Press (2012)
- **Judul buku yang pernah ditelaah (10 Tahun Terakhir):**
  1. Teori Bilangan, 2015
  2. Matematika SMP, 2016
  3. Matematika SMA, 2016
- **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**
  1. Aplikasi pengendali $H\infty$ Berorde Minimum Untuk Meredam Getaran pada Bangunan Bertingkat (Matematika Terapan) (2006)
  2. Pengembangan Model Logistik untuk Menganalisis Pertumbuhan Sel Tumor (Pemodelan Matematika) (2007)
  3. Konstruksi Model Dinamika Nitrogen Untuk Memprediksi Beban Limbah Masksimum: Studi Kasus Polder Tawang Semarang (Pemodelan Matematika) (2009)
  4. Model Matematika Dan Analisis Dinamik Epidemik Virus Influenz a (Pemodelan Matematika) (2009)
  5. Diversifikasi Sumber Energi Alternatif Berbahan Baku Limbah Sagu (2011-2013)
  6. Pemodelan Matematika dan Analisa Sebaran Suhu Permukaan Serta Kandungan Kimia Untuk Karakterisasi Panas Bumi Di Gedhong Songo, Gunung Ungaran, Semarang (2013)
  7. Model Matematika Aliran Fluida dan Panas Dua Fase pada Sumur Panas Bumi (2013)
  8. Pengembangan Model Matematika Kontrol Optimal Epidemik DBD (2014)
  9. Pengembangan Biomonitoring Dan Biosecurity Yang Efektif Dan Akurat Menuju Aktivitas Budidaya Perikanan Berkelanjutan (Pemodelan Matematika) (2014)
  10. Strategi Optimal untuk mengendalikan stok barang dengan biaya penyimpanan minimum pada hybrid level Inventory (2015)

11. Peningkatan Kapasitas Produksi Perikanan Budidaya Berkelanjutan Melalui Aplikasi Stratified Double Floating Net Cages (Sdfnc) dengan Pendekatan Intrageted Multi-Trophic Aquaculture (IMTA) (Pemodelan Matematika) (2015)
12. Modeling and control of supplier selection and inventory system with piecewise holding cost (2016)
13. Kontruksi model Model Pertumbuhan Ikan Kerapu Macan dan Ikan Bawal Bintang pada Sistem *Integrated Multi Trophic Aquaculture* (Pemodelan Matematika) (2016)

Publikasi Ilmiah 10 Tahun Terakhir (Judul Artikel, Nama Jurnal, Tahun)

1. Coprime Factor Reduction of Parameter Varying Controller, International Journal of Control, Automation, and System Science Citation Index Expanded(SCIE)), ISSN:1598-6446; Vol6, No 6,2008, pp. 836-844
2. Linear Parameter Varying Versus Linear time Invariant Reduced Order Controller Design of Turboprop Aircraf, ITB Journal, ISSN:1978-3051, Vol 44, No. 2,2012, hal. 169-186
3. Assement Level of Severity of Enviromental Disturbance Caused by Aquaculture Activities Using Abundance-Biomass Curves of Macrobenthic Assemblages, International Journal of Enviromental Science and development, Vol. 6, No3, 2015, pp.178-181, ISSN: 2010-0264; DOI: 10.7763/IJESED.2015.V6.585
4. Analisys of Crout, LU Cholesky Decompotion and QR Factorization: A Case Study on Relationship betwen Carbon and Nitrogen with Macrobenthos, International Journal: Waste Technology (Was Tech) Vol.2 No.2, October 2014, pp. 56-62
5. The Application of Interated Multi Trophic Aquaculture (IMTA) Using Stratified Double Net Rounded Cage (SDFNC) for Aquaculture Sustainability, International Journal of Science and Engineering (IJSE), ISSN: 2086-5023; Vol. 9, No. 2, October 2015, pp. 85-89.
6. Environmental Assesment of Polyculture Farming Practice Based on Macrobenthic Assemblages: A Case Study at Coastal area of Kaliwungu, Kendal (Central Java, Indonesia), Jurnal Teknologi (www.jurnalteknologi.utm.my.), Malaysia, 2016, In Press

Seminar Internasional 10 Tahun Terakhir (Judul, Prosiding, Tahun)

1. Model Reduction of linear parameter Varying systems, Proceeding of the International Conference on Mathematics and Its Applications, 2003, hal. 376-383, ISBN: 97995118-5-2
2. Model Reduction of Model LPV Control with Bounded Parameter Variation Rates, Proceeding of the 6th Asian Control Conference(ASCC), July 2006, hal. 289-296, ISBN: 979-15017-0
3. Study the dynamics of human infection by avians influenza: case study in the central java province of Indonesia, Proceeding of the IndoMS International Conference on Mathematics and its Applications (IICMA), 2009, hal. 391-395, ISBN: 978-602-96426-0-5
4. Mathematical Modeling and analysis of ammonia, nitrite, and nitrate concentration: case study in the polder Tawang Semarang, Indonesia, Proceeding of the IndoMS International Conference on Mathematics and its Applications (IICMA), 2009, hal. 561-570, ISBN: 978-602-96426-0-5
5. Stability Analisys of SEIR Epidemiological Models with Nonlinear Incidence: Case Study in the Central java Province, Indonesia, Proceedings of the Proceedings of the 1st-International Seminar on New Paradigm and Innovation on Natural Sciences and its Appication(ISNPINSA), November 2011, hal. 87-95, ISBN : 978-602-097-331-9
6. Dynamic Analysis of Ethanol, Glucose, and Saccharomyces for Batch Fermentation, Proceeding of the SEAMS-GMU, July 2011, hal. 579-588, ISBN: 978-979-17979-3-1

7. The Quality Improvement of Mathematics of Mathematics Learning Using PBL Based on WEB, Proceedings of the Proceeding of the 2nd- International Seminar on New Paradigm an Innovationon Natural Science and its Aplication(ISNPINSA) , 2013, ISBN:978-602-18940-2-6
8. Glucose Content Of Sago Wase After Acid Pre-TreatmentHydrolysis for Bioethanol Production, Proceedings of the 3rd- International Seminar on New Paradigm and Innovation on Natural Sciences and its Application,2013, ISBN: 978-602-18940-2-6
9. Stability Analysis Of Continuosly Ethanol Fermentation Model with Gas Stripping, Proceeding of the 3rd- International Seminar on the New Paradigm and Innovation on Natural Sciences and its Application(ISNPINSA), 2013, ISBN:978-602-18940-2-6
10. Evaluation On The Application of Stratified Double Net Cages For Freshwater Fish Aquaculture: Macrobenthic Assemblages As Bioindicator, Proceeding of International Conference of Aquaculture Indonesia (ICAI), 2014, pp. 138-144
11. Mathematical Modeling of worm infection on computer in a Network: Case study in the Computer Laboratory, Mathematics Dept., Diponegoro University, Indonesia, Proceeding of the 5th- International Seminar on New Paradigm an Innovationon Natural Science and its Aplication (INSPINSA), October 2015
12. Hybrid Mathematical Model of Inventory System with Piecewise Holding Cost and its Optimal Strategy, Proceeding of the International Conference on Advanced Mechatronics, Intelligent Manufacture and Industrial Automation (ICAMIMIA), October 15-17, 2015

- **Journal Nasional 10 Tahun Terakhir (Judul Artikel, Nama Jurnal, Tahun)**

1. Reduced-Order of Parameter Varying controller with graduated closed-lppp performanc, Majalah Ilmiah Himpunan Matematika (MIHMI) Vol. 12, No. 1, 2006 Hal1-15, ISSN: 0854-1380
2. Analisis Kestabilan Model Dinamik Aliran Fluida Dua Fase pada sumur panas Bumi, JURNAL MATEMATIKA Vol. 1, No. 1 April 2014
3. Widowati, S.M. Nababan, Roberd Saragih, Bambang Riyanto,Transformasi Reciprocal pada reduksi Model dari Sistem dengan parameter berubah-ubah, Jurnal matematika Integratif, Vol. 2, Januari 2003, hal. 57-62, ISSN: 1412-6184
4. Model logistik dengan Difusi pada Pertumbuhan Sel Tumor Echrlich Ascities, Jurnal Matematika Vol. 10, No. 3, Desember 2007, hal. 79-85, ISSN: 1410-8518
5. Pengendali LPV Polytopic untuk Sistem dengan parameter Berubah-ubah,Jurnal Matematika Vol. 10, No. 1 April 2007, hal. 8-14, ISSN: 1410-8518
6. Model Pertumbuhan Logistik dengan Waktu Tunda, Jurnal Matematika Vol. 11, no. 1, April 2008, hal. 43-51, ISSN: 1410-8518
7. Pemodelan Matematika untuk Jam Air Jenis Polyvascular Clepsydra dengan Kasus Viscosity Dominated, Jurnal matematika Vol. 11, No. 1, April 2008, hal. 13-19, ISSN: 1410-8518
8. Design Control Vibrasi Semi Aktif Reaksi Fixed point Menggunakan Pengontrol H_∞, Jurnal Mtematika Vol. 12, No. 1, April 2009, hal. 45-53, ISSN: 1410-8518
9. Aplikasi Transformasi Laplace pada Persamaan Konsentrasi Oksigen Terlarut, Jurnal Sains & Matematika Vol. 17, No. 4, Oktober 2009, hal. 179-188; ISSN: 0854-0675
10. Analisis Kestabilan Model Dinamik Nitrogen dan Hubungannya dengan Pertumbuhan Alga, Jurnal Matematika Vol. 12, No. 3 Desember 2009, ISSN: 1410-8518
11. Analisis Sistem Non Linear melalui pendekatan Sistem Linear dengan Parameter Burubah-ubah, Jurnal matematika Vol. 13, No. 1, April 2010, hal. 15-19, ISSN: 1410-8518

12. Kestabilan dari Model Dinamik Penyebaran malaria, Jurnal Sains & Matematika Vol. 18 No. 4, Oktober 2010, hsl. 49-58; ISSN: 0854-0675
13. Kestabilan Sistem kontrol Jaringan terhadap Waktu tunda, Jurnal matematika Vol. 13, No. 3, Desember 2010, hal. 129-135, ISSN: 1410-8518
14. Penyelesaian Faktorisasi Koprima dengan Algoritma Euclid dan Metode Ruang Keadaan untuk Penentuan Pengendali yang Menstabilkan Sistem, Jurnal Sains & Matematika, Vol. 20, No. 1, Januari 2012; ISSN : 0854-0675
15. Perbandingan Algoritma Particle Swarm Optimization dan Differential Evolution untuk Perancangan Umpan Balik Keadaan: Studi kasus Gerak lateral Pesawat F-16,Jurnal Sains & matematika, Vol. 20, No. 4, Oktober 2012, ISSN: 0854 -0675
16. Kinerja Sistem Lup Tertutup dengan Pengendali Linear Quadratic Gaussian pada Sistem Massa Pegas, Jurnal Matematika, Vol. 16, No. 1, April 2013, ISSN: 1410-8518
17. Solusi Numerik Persamaan Difusi dengan Menggunakan Metode Beda Hingga, Jurnal Sains dan Matematika, Vo; 21, No. 3, Juli 2013; ISSN: 0854-0675
18. Penyelesaian SPL dengan Metode Faktorisasi QR untuk Model Regresi Suhu dan Ketinggian terhadap Spontaneous-Potential, Jurnal Sains & Matematika, Vol. 22, No. 2, April 2014; ISSN: 0854-0675
19. Model Pertumbuhan Logistik dengan Kontrol Optimal penyebaran demam berdarah dengeu, Jurnal Matematika Vol. 18, No. 1, April 2015
20. Nilai Eksak Bilangan Dominasi Complementary Tree Terhubung-3 pada Graf Cycle, Graf Lengkap dan Graf Wheel, Jurnal Matematika,Vol 18 No 1, April 2015

- **Seminar Nasional 10 Tahun Terakhir (Judul, Prosiding, Tahun)**

1. Penstabilan Kuadratik dari sistem Linear dengan parameter berubah-ubah Prosiding seminar nasional Matematika, Agustus 2005, hal. 89-93, ISBN: 979-704338-X
2. Perancangan Pengendali Berorde Minimum melalui Reduksi Orde Plant dan Pengendalian dengan metode perturbasi singular Prosiding seminar nasional SPMIPA 2006,pp. 8-14, ISBN: 979.704.427.0
3. Efisiensi Biaya Distribusi dengan Metode Transportasi Prosiding Seminar Nasional, Juni 2007, Hal.133-139, ISBN: 978-979-15945-6-1
4. Perancangan Pengendali Tereduksi Berdasarkan Faktorisasi koprima dan penempatan Pole Prosiding Seminar Nasional, Juni 2007 Hal. 122-132, ISBN: 978-979-15945-6-1
5. Rekonstruksi Gelombanng Cnoidal pada Gelombang permukaan di perairan pantai Prosiding Seminar Nasional, Juni 2010, hal.984-989 ISSN: 2087-0922
6. Konstruksi Model Dinamik Pertumbuhan Alga dan Pengaruhnya pada perubahan Kadar Nitrogen Prosiding Konferensi Nasional Matematika XV, Juli 2010, hal. 386-394, ISBN: 978-602-96426-1-2
7. Solusi Periodik pada persamaan kortewegde Vries dengan Pendekatan Fungsi Riemann theta, Prosiding Seminar Nasional, November 2010, hal. 373-378 ISBN: 978-97916353-5-6
8. Solusi Analitik Persamaan Transport dan Distribusi Amoniak, Prosiding Seminar Nasional, Mei 2011, hal. 906-920 ISBN.978-979-097-142-4
9. Kestabilan model Dinamik Fermentasi alkohol secara Kontinu, Prosiding Seminar Nasional, Mei 2011, hal. 894-905 ISBN: 978979-097-142-4
10. Analisi kestabilan Model Matematika dari Populasi Penderita Diabetes Mellitus, Prosiding konferensi nasional Matematika XVI, Juli 2012, hal.1043-1052, ISBN: 978-602-19590-2-2

11. Model Dinamik Etanol, glukosa, dan Zymomonas Mobilis dalam Proses Fermentasi, Prosiding Seminar Nasional, September 2013, hal. 625-636, ISBN: 9788-602-14387-0-1
12. Model Matematika Pengaruh Suhu dan Ketinggian terhadap Spontaneous-Potential untuk Karakterisasi Panasbumi di Gedongsongo, Semarang, Jawa Tengah; Prosiding Konferensi Nasional Matematika XVII , 11 - 14 Juni 2014, ITS, Surabaya
13. Solusi Dari Model Dnamik Interaksi Pertumbuhan Ikan Bandeng dan Udang Windu, Prosiding Seminar Nasional Matematika dan pendidikan Matematika(SNMPM), 12 September 2015 hal. 99-103 ISBN: 978-979-4029
14. Aplikasi Metode Dekomposisi LU di Bidang Geothermal, Prosiding SNMPM, 12 September 2015, hal 29-34, ISBN: 978-979-4029

Nama Lengkap : Dr. Yudi Satria, MT
Telp. Kantor/HP : (021) 786 3439/0813 9234 1125
E-mail : yudi.satria@gmail.com
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Departemen Matematika FMIPA UI, Depok
Bidang Keahlian: Matematika

- **Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:**

1992 – sekarang: Dosen di Departemen Matematika FMIPA UI

- **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:**

1. S3: Fakultas Ilmu Komputer Universitas Indonesia (tahun 2001 – 2006)
2. S2: Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Informatika, Institut Teknologi Bandung (tahun 1995 – 1998)
3. S1: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia jurusan Matematika (tahun 1984 – 1991)

- **Judul buku yang pernah ditelaah (10 Tahun Terakhir):**

1. Matematika Wajib SMP
2. Matematika Wajib SMA

- **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

Tidak ada

Nama Lengkap : Prof. Dr. H. Nanang Priatna, M.Pd.
Telp. Kantor/HP : - / -
E-mail : nanang_priatna@yahoo.com.
Akun Facebook : -
Alamat Kantor : Departemen Pendidikan Matematika FPMIPA UPI, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 bandung
Bidang Keahlian: Pembelajaran Matematika Indonesia, konsultan manajemen

- **Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:**

3. 2013 sampai sekarang mengajar di President University Cikarang-Bekasi
4. 2012 sampai sekarang mengajar di Universitas Widyatama Bandung
5. 2011 sebagai konsultan manajemen pada Direktorat P2TK Pendidikan Dasar Ditjen Pendidikan Dasar Kemdiknas.
6. 2010 sampai sekarang sebagai Guru Besar (Profesor) dalam bidang pendidikan matematika dari Menteri Pendidikan Nasional.

7. 1988 sampai sekarang sebagai Dosen Departemen Pendidikan Matematika UPI
8. 2006 bertugas sebagai konsultan manajemen pada Direktorat Pendidikan Kesetaraan Ditjen PLS Depdikbud
9. 2007-2010 sebagai konsultan manajemen pada Direktorat TK & SD Ditjen Dikdasmen Kemdikbud
10. mengajar di beberapa STIE

- **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:**

1. S3 Program Studi Pendidikan Matematika dari Universitas Pendidikan Indonesia tahun 2003)
2. S2 Program Studi Pendidikan Matematika dari IKIP Malang tahun 1994
3. S1 Program Studi Pendidikan Matematika di IKIP Bandung tahun 1987

- **Judul Buku dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

1. -

- **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

1. Analisis Daya Serap Matematika Siswa SD Tingkat Nasional (Tahun 2008).
2. Capaian Hasil Ujian Akhir Sekolah Berstandar Nasional dan Pemetaan Mutu Pendidikan SD secara Nasional (Tahun 2008).
3. Kajian Pembelajaran Calistung (Membaca, Menulis, dan Berhitung) Kelas Awal di Sekolah Dasar Wilayah Indonesia Bagian Timur (Tahun 2009).
4. Analisis Daya Serap Matematika Siswa SD Tingkat Nasional (Tahun 2010).
5. Pembelajaran Matematika Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis Tahap I (Tahun 2012).
6. Pembelajaran Matematika Interaktif untuk Meningkatkan Kemampuan Penalaran, Komunikasi, dan Pemecahan Masalah Matematis Tahap II (Tahun 2013).
7. Desain dan Pengembangan Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Komputer untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Berpikir Kreatif, dan Disposisi Matematis Siswa SMP (Tahun 2013).
8. Desain dan Pengembangan Pembelajaran dengan Pendekatan Open-Ended Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Spatial Ability, Berpikir Kritis, dan Self-Concept Siswa SMP (Tahun 2014).
9. Desain dan Pengembangan Model Brain-Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis, Berpikir Logis, dan Self-Efficacy Siswa SMP (Tahun 2015).
10. Penerapan Prinsip Brain-Based Learning Berbantuan Geogebra untuk Meningkatkan Spatial Ability, Kemampuan Abstraksi, dan Berpikir Kreatif Matematis Siswa SMP Tahap I (Tahun 2016).

Profil Editor

Nama Lengkap : Yogi Anggraena, S.Si, M.Si.
Telp. Kantor/HP : 082345678219
E-mail : yogi_anggraena@yahoo.com
Akun Facebook : Yogi Anggraena
Alamat Kantor : Jl. Gunung Sahari Raya, Jakarta Pusat
Bidang Keahlian: Matematika

- **Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:**
  1. 2011 - 2016: Pusat Kurikulum dan Perbukuan
  2. 2008 - 2011: Pusat Perbukuan
  3. 2006 - 2008: SMART Ekselensia
  4. 2004 - 2006: FDI PLS Provinsi Jawa Barat
- **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:**
  1. S2: FMIPA/ Matematika/ UI (2012 -2014)
  2. S1: FMIPA/ Matematika/ IPB (1999 – 2004)
- **Judul buku yang pernah diedit (10 Tahun Terakhir):**
  1. Buku Teks Pelajaran Matematika Kelas 7, 8, dan 9
- **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

  Tidak ada

Profil Ilustrator

Nama Lengkap : Suharno

Telp. Kantor/HP : 081218505258

E-mail : suharno_hnh@yahoo.co.id

Akun Facebook : Suharno Aja

Alamat Kantor : -

Bidang Keahlian: -

- **Riwayat Pekerjaan/Profesi dalam 10 Tahun Terakhir:**
  1. 2008 – 2012: ikut membantu pengolahan Buku Sekolah Elektronik (BSE) sebagai *setter* yang diselenggarakan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan Kemdikbud.
- **Riwayat Pendidikan Tinggi dan Tahun Belajar:**

  -
- **Buku yang pernah di buat ilustrasi (10 Tahun Terakhir):**
  1. Buku Teks Matematika Kurikulum 2013 kelas 7 dan 8 (2013)
  2. Buku Teks Matematika Kurikulum 2013 kelas 12 (2015)
  3. Buku Teks Matematika Kurikulum 2013 kelas 7 dan 8 (2016)
- **Judul Penelitian dan Tahun Terbit (10 Tahun Terakhir):**

  Tidak ada